

1090MHz扩展断续振荡ADS-B
最低工作性能标准
(D0-260A)

译：李荣

2008年1月

2.2.3 广播消息特性

2.2.3.1ADS-B 消息特性

ADS-B 消息数据块格式采用脉冲位置调制（PPM）编码，在每一个被传输的脉冲前半部分为 1，而后半部分为 0，如图 2-1 所示：

注：这些要求与与 1998 年第二版第五卷 ICAO 附件 10 3.1.2.3.1.2 的要求一致，也与 RTCA DO-181C，2.2.4.2.2 的要求一致。

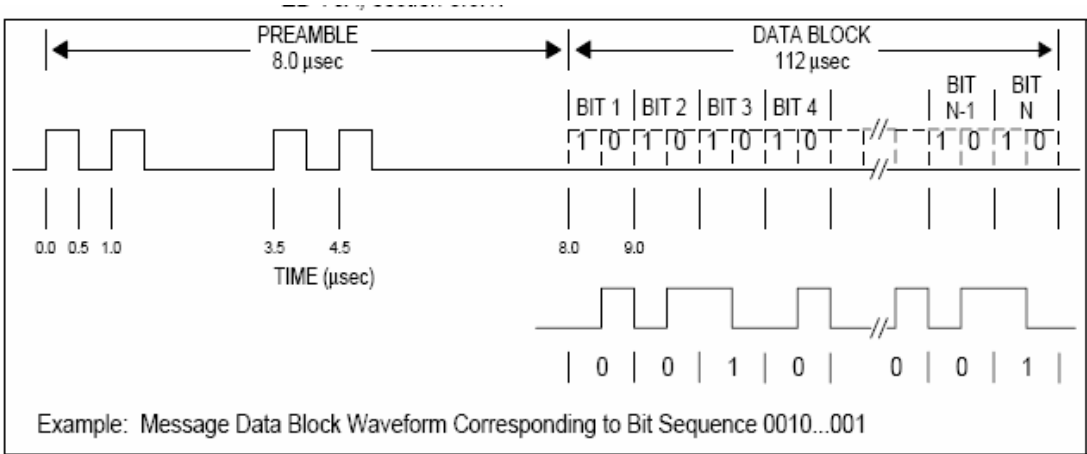


图 2-1：ADS-B 消息传输波形

2.2.3.1.1ADS-B 消息前导头

ADS-B 消息前导头包含 4 个脉冲，每个脉冲持续 0.5 ± 0.05 微妙。第二个、第三个与第四个脉冲与第一个传输脉冲间隔分别为 1.0，3.0 和 4.5 微妙，间隔容限参照 2.2.3.1.4。

注：这些要求与与 1998 年第二版第五卷 ICAO 附件 10 3.1.2.2.5 与 3.1.2.2.5 的要求一致，也与 RTCA DO-181C，2.2.4.2 的要求一致。

2.2.3.1.2ADS-B 消息数据脉冲

ADS-B 消息数据块应该在第一个传输脉冲开始后的 8 微妙开始。112 个 1 微妙间隔被分派给每一个 ADS-B 消息，宽度为 0.5 ± 0.05 微妙的脉冲在传送时应该在每个间隔的前半部分或者后半部分。若在两个相邻间隔被传送的脉冲分别位于前一个间隔的后半部分以及后一个间隔的前半部分，合并后的脉冲应为 1.0 ± 0.05 微妙。

注：这些要求与与 1998 年第二版第五卷 ICAO 附件 10 3.1.2.2.5.1.2 要求一致，也与 RTCA DO-181C，2.2.4.2.2 的要求一致。

2.2.3.1.3ADS-B 消息脉冲形状

- A. 在一个传送的消息内部，任意两个脉冲之间其幅度之差不应超出 2dB。
- B. 脉冲上升时间 ≥ 0.05 微妙， ≤ 0.1 微妙。
- C. 脉冲下降时间 ≥ 0.05 微妙， ≤ 0.2 微妙。
- D. 传送的消息频谱不应超出表 2-7 的范围。

表 2-7：ADS-B 传输消息频谱

与 1090MHz 的频率偏差（单位： MHz）	峰值下降的最大相对响应（单位： dB）
>1.3 与 ≤ 7	3
>7 与 ≤ 23	20
> 23 与 ≤ 78	40
>78	60

注：这些要求与与 1998 年第二版第五卷 ICAO 附件 10 3.1.2.2 表 3-2 以及表 3-5 的要求一致，也与 RTCA DO-181C，2.2.4.2.2 的要求一致。

2.2.3.1.4ADS-B 消息脉冲间距

ADS-B 消息应从第一个发送脉冲开始以 0.5 微妙的脉冲间距进行脉冲传输，脉冲位置容限为与第一个传输脉冲的位置误差是 ± 0.5 微妙。

注：这些要求与与 1998 年第二版第五卷 ICAO 附件 10 3.1.2.2。5.1 的要求一致，也与 RTCA DO-181C，2.2.4.2.2 的要求一致。

2.2.3.2 ADS-B与TIS-B消息基本格式与结构

ADS-B消息与TIS-B消息所用到的格式结构如下图所示。在每个传输类别的前 5 个比特为DF（下行数据链格式）字段；紧接着的3个比特应遵循这样的定义：若 DF=17，则该3个比特为CA字段；若DF=18，则该3个比特为CF字段；若DF=19，则该3个比特为AF字段。

ADS-B 消息与 TIS-B 消息格式结构					
Bit#→	1----5	6----8	9----32	33----88	89----112
DF=17 字段名字→	DF=10001 [5]	CA [3]	AA ICAO 地址 [24]	ADS-B 消息 ME 字段 [56]	PI [24]
DF=18 字段名字→	DF=10010 [5]	CF=000 [3]	AA ICAO 地址 [24]	ADS-B 消息 ME 字段 [56]	PI [24]
		CF=001 [3]	AA 非 ICAO 地址	ADS-B 消息 ME 字段	PI [24]

			[24]	[56]	
		CF=010-011 [3]	AA [24]	TIS-B 消息 ME 字段 [56]	PI [24]
		CF=100 [3]	为 TIS-B 管理消息预留		PI [24]
		CF=101 [3]	AA 非 ICAO 地址 [24]	TIS-B 消息 ME 字段 [56]	PI [24]
		CF=110-111 [3]	预留		PI [24]
DF=19 字段名字→	DF=10011 [5]	AF=000 [3]	AA ICAO 地址 [24]	ADS-B 消息 ME 字段 [56]	PI [24]
		AF=000-111 [3]	为军事应用预留		PI [24]
	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB

图2-2 ADS-B消息与TIS-B消息基本格式结构

注：1. 在各个字段，[#]表明了该字段的比特位数目。

2. DF=19 消息仅仅用于军事应用系统。

3. 对于 DF=19 消息，如果 AF 字段等于 0，那么比特位 9----32 被用于 AA 字段，比特位 33-----38 被用于 ME 字段，比特位 88-----112 被用于 PI 字段；如果 AF 字段不等于 0，那么比特位 9----112 被用于“为军事应用预留”字段。

DF=17 格式用于 S 模式应答机发射的 ADS-B 消息。若 DF=17，CA 字段表征了 S 模式应答机的能力；AA 字段为应答机 24 个比特 ICAO 地址；ME 字段包含 ADS-B 消息的主；PI 字段为奇偶校验位。

DF=18 格式用于非 S 模式应答机发射的 ADS-B 消息或 TIS-B 消息。若 DF=18，CF 字段表明 ME 字段是含有 ADS-B 消息或者 TIS-B 消息。对于 DF=18 传输格式，当 CF=0 或 1 时，此传输格式传输的是 ADS-B 消息；此外，对于 DF=18 传输格式，CF 字段也明确了 AA 字段所包含的地址类型。

ADS-B 消息使用的传输格式为：DF=17、DF=18 且 CF=0 或 1、DF=19 且 AF=0。DF=19 格式预留给军事应用，非军事应用的 ADS-B 系统不应使用此格式。

ADS-B 接收子系统应接收并处理格式为 DF=17、DF=18 且 CF=0 或 1 的 ADS-B 消息。当然，也可以处理 DF=19 且 AF=0 的 ADS-B 消息格式，但一般情况下对此不予考虑。ADS-B 接收子系统不应处理 DF=18 且 CF≠0 或 1 的 ADS-B 消息格式，对 DF=19 且 AF≠0 的 ADS-B 消息格式也不予处理。

TIS-B 消息使用 DF=18 且 CF=2-5 的扩展间歇振荡器格式。TIS-B 接收设备只能处理 DF=18 且 CF=2-5 的消息格式。

2.2.3.2.1 ADS-B 消息基本字段描述

下述各个部分将对表2-2中所列的字段进行描述。

2.2.3.2.1.1 “DF” 下行数据链格式字段

a. 根据RTCA（美国航空无线电委员会）文献D0-181C的图2-5，所有下行数据链格式中的第一个“DF”字段是可进行编码的传输描述符。

b. 对于S模式应答机发射设备发射的全部ADS-B消息，应将“DF”字段设置为DF=17（二进制为10001）。

c. 对于非S模式应答机发射设备发射的全部ADS-B消息，应将“DF”字段设置为DF=18（二进制为10010）。DF=18消息格式也用于所有TIS-B消息的发射。

d. 军事应用系统发射设备发射的全部ADS-B消息应将“DF”字段设置为DF=19（二进制为10011）。

注：DF字段的编码应与1998年第二版第五卷ICAO附件10中的3.1.2.3.2以及图3-8一致。

2.2.3.2.1.2 “CA” 能力字段（用于DF=17格式）

a. “CA”字段用于报告基于S模式应答机的ADS-B发射装置能力。当地面收发系统询问应答机时，“CA”字段用于报告应答机装置能力。**该字段用于S模式下行数据链格式DF=11，也就是S模式全呼应答与获取间歇振荡器。**因此，表2-8对“CA”字段的码元进行了说明。

表2-8 “CA” 字段代码定义

编码		含义
二进制	十进制	
000	0	无论是在地面或空中，都表示无通信能力（仅监视），无能力设置 代码7
001	1	没有使用
010	2	没有使用
011	3	没有使用

100	4	意味着至少有通信A与通信B能力，有能力设置代码7，在地面
101	5	意味着至少有通信A与通信B能力，有能力够设置代码7，在空中
110	6	意味着至少有通信A与通信B能力，且能够设置代码7，在地面或者空中
111	7	意味着“DR”（下行链路需求）字段不为0，或者“FS”（飞行状态）字段为2、3、4或5，在地面或者空中

当码元7的条件不满足时，有通信能力但不能自动设置地面情形的装置应使用代码6。具有自动判定地面情形能力的飞机应使用“CA”代码4与5。数据链能力汇报(RTCA D0-181C, 2.2.17.1.12.5)应使用4、5、6与7的“CA”代码。

注：1. “CA”代码1至3被用于早期的S模式应答机，该应答机没有使用“CA”代码7。

2. 这些需求与1998年第二版第五卷ICAO附件10 3.1.2.5.2.2.1的需求一致，同样也与RTCA D0-181C2.2.14.4.5的需求一致。

b. 当S模式应答机功能模块运行时，应使用这里定义的“CA”代码。

c. 空/地广播格式的选择：

- 若能自动判别ADS-B发射器类别(如2.2.3.2.1.2.d所述)的垂直状况，那么这样的信息用于判别是报告空中位置消息(见2.2.3.2.3)还是地表面位置消息(见2.2.3.2.4)。
- 若不能自动判别ADS-B发射器类别的垂直状况，那么除了表2-9为每一种ADS-B发射器类型给定的情形外，其余发射器应对空中位置消息(见2.2.3.2.3)进行广播。若满足表2-9给定的ADS-B发射器的类型，那么这些发射器应对地表面位置消息(见2.2.3.2.3)进行广播。

表2-9 当不能自动判决垂直情形时，地表面位置消息广播的确定

ADS-B发射器类型设备“A”						
编码	含义	地面速度		空中速度		radio 高度
0	无ADS-B发射器类型信息	总是报告空中位置消息（见2.2.3.2.3）				
1	轻型（<15500磅）	总是报告空中位置消息（见2.2.3.2.3）				
2	小型（15500到75000磅）	<100哩/ 小时	或	<100哩/ 小时	或	<50英尺
3	大型（75000到300000磅）	<100哩/ 小时	或	<100哩/ 小时	或	<50英尺
4	高漩涡式大型（如B-757飞机）	<100哩/ 小时	或	<100哩/ 小时	或	<50英尺

5	重型（>300000磅）	<100哩/小时	或	<100哩/小时	或	<50英尺
6	高性能（>5g加速度且>400哩/小时）	<100哩/小时	或	<100哩/小时	或	<50英尺
7	旋冀飞机	总是报告空中位置消息（见2. 2. 3. 2. 3）				
ADS-B发射器类型设备 “B”						
编码	含义	地面速度		空中速度		radio 海拔高度
0	无ADS-B发射器类型信息	总是报告空中位置消息（见2. 2. 3. 2. 3）				
1	滑翔机	总是报告空中位置消息（见2. 2. 3. 2. 3）				
2	Light-than-air超轻型	总是报告空中位置消息（见2. 2. 3. 2. 3）（见注释2）				
3	Parachutist/skydriver	总是报告空中位置消息（见2. 2. 3. 2. 3）				
4	超轻型/悬挂式滑翔机/翼伞飞行器	总是报告空域位置消息（见2. 2. 3. 2. 3）				
5	预留	预留				
6	无人飞行器	总是报告空中位置消息（见2. 2. 3. 2. 3）				
7	Space/trans-atmospheric	<100哩/小时	或	<100哩/小时	或	<50英尺
ADS-B发射器类型设备 “C”						
编码	含义					
0	无ADS-B发射器类别信息	总是报告空中位置消息（见2. 2. 3. 2. 3）				
1	水面航行器—应急设备	总是报告地表面位置消息（见2. 2. 3. 2. 3）				
2	水面航行器—服务设备	总是报告地表面位置消息（见2. 2. 3. 2. 3）				
3	单点式障碍物(包括系留气球)	总是报告空中位置消息（见2. 2. 3. 2. 3）（见注释3）				
4	簇型障碍物	总是报告空中位置消息（见2. 2. 3. 2. 3）（见注释3）				
5	线型障碍物	总是报告空中位置消息（见2. 2. 3. 2. 3）（见注释3）				
6—7	预留	预留				
ADS-B发射器类型设备 “D”						
编码	含义					

0	无ADS-B发射器类型信息	总是报告空中位置消息（见2.2.3.2.3）
1-7	预留	预留

注：

1. 由于旋翼飞机独有的运行能力，若按照上述子段落 c.1 “地面” 状态不能被广播，旋翼飞机运行时应汇报 “空中” 状态。
2. 由于 “超轻型” 装置独有的运行能力，若按照上述子段落 c.1 “地面” 状态不能被广播，“超轻型” 装置运行时总是汇报 “空中” 状态。
3. 由于障碍物高度汇报的重要性，这些目标总是汇报 “空中” 状态。

d. 地面状况的确认：

注：对于具有自动确定垂直状况的飞机，“CA” 字段能汇报飞机是在空中或在地面。TCAS 能获取使用获取间歇振荡器或扩展间歇振荡器的飞机，以及两种振荡器都使用的包含 “CA” 字段飞机，若一个飞机报告它位于地面，为了减少不必要的询问，该飞机不会被 TCAS 询问。1090MHzADS-B 消息格式器有可用信息去确认具有报告地面情形能力的飞机确实位于地表面。

若自动判别空中/地面状况不可用，或指出空中位置消息(2.2.3.2.3)应被广播，那么空中位置消息应按照子段落 c 进行广播。

若表 2-10 的条件之一满足，那么空/地状况变为 “空中” 且空中位置消息（2.2.3.2.3）的广播与空/地面状况的自动判别无关。

表2-10 地面状况的确定

空中位置消息广播						
ADS-B发射器“A”类设备		地面速度		空中速度		radio
编码	含义					高度
0	无ADS-B发射器类型信息	没有改变“地面状况”				
1	轻型（<15500磅）	没有改变“地面状况”				
2	小型（15500到75000磅）	>100哩/ 小时	或	>100哩/ 小时	或	>50英尺
3	大型（75000到300000磅）	>100哩/ 小时	或	>100哩/ 小时	或	>50英尺
4	高漩涡式大型（如B-757飞机）	>100哩/ 小时	或	>100哩/ 小时	或	>50英尺
5	重型（>300000磅）	>100哩/ 小时	或	>100哩/ 小时	或	>50英尺
6	高性能（>5g加速度且>	<100哩/	或	<100哩/	或	<50英尺

	400哩/小时)	小时		小时		尺
7	旋翼飞机	没有改变“地面状况”				

2.2.3.2.1.3” CF” 字段 (用于 DF=18)

DF=18 消息的 CF 字段用于非 S 模式应答机的 ADS-B 或 TIS-B 传输设备。CF 字段能对格式为 DF=18 的 ADS-B 消息以及 TIS-B 消息进行分类。对于 ADS-B 消息，CF 字段指明了 AA 字段是否含有 24 比特位的 ICAO 地址；对于 TIS-B 消息，CF 字段能把这些消息分为：“良好格式” TIS-B 消息、“较次格式” TIS-B 空中位置与速度消息、使用非 ICAO 24 比特位地址的良好 TIS-B 消息、TIS-B 管理消息。表 2-11 对 CF 字段的代码进行了说明：

表 2-11 “CF” 字段代码定义

编码		含义	
二进制	十进制		
000	0	ADS-B 消息	AA 字段含 ADS-B 系统发射部分 24 比特位 ICAO 地址
001	1		AA 字段含 ADS-B 系统发射部分地址种类为：自我配置“匿名”地址、地面设备地址、地表面障碍物地址。
010	2	TIS-B 消息	使用 ICAO 24 比特位地址的良好 TIS-B 消息
011	3		较次的 TIS-B 空中位置与速度消息
100	4		为 TIS-B 管理消息预留
101	5		使用非 ICAO 24 比特位地址的良好 TIS-B 消息
110	6	预留	
111	7	预留	

根据 AA 字段携带的地址类型，非 S 模式应答机的 ADS-B 发射子系统送出的 ADS-B 消息使用 CF=0 或 1。TIS-B 消息应使用 CF=2、3 或 5。为 4、6 与 7 的 CF 代码为将来的标准化所预留，且符合 MOPS（最小运行性能标准）的设备不应使用此情形。

2.2.3.2.1.4 “AF” 字段（用于 DF=19）

AF 字段用于军事应用系统发射设备所发送的 ADS-B 消息。表 2—12 对 AF 字段的代码进行了说明。对于地面状况的判定，可查阅 2.2.3.2.1.2。

表 2—12 “AF” 字段代码的定义

编码		含义
二进制	十进制	

000	0	ADS-B 消息结构
000—111	1—7	为将来军事应用预留

2.2.3.2.1.5 已公布的“AA”地址字段

“AA”字段包含发射装置的地址，ADS-B 或 TIS-B 消息内的该字段能明确地识别飞机/车辆（A/V）。

包含在 AA 字段的地址类型（是否是 ICAO 地址或其它类型的地址）取决于：DF 字段的值、当 DF=18 或 19 时 CF 或者 AF 字段的值以及 TIS-B 消息 ME 字段中的 IMF（ICAO/模 A 标志）子字段的值。表 2—13 对 AA 字段的地址类型进行了说明。

表 2—13 AA 字段内地址类型的确定

DF 字段	CF 或 AF 字段	IMF 子字段	AA 字段内容
17	N/A	N/A	ADS-B 发射系统 24 比特位 ICAO 地址
18	CF=0	N/A	ADS-B 发射系统 24 比特位 ICAO 地址
	CF=1		匿名地址或地面车辆地址或 ADS-B 发射系统固定障碍物地址
	CF=2	0	TIS-B 目标的 24 比特位 ICAO 地址
		1	TIS-B 目标的 12 比特位模 A 代码与航迹文件号
	CF=3	0	TIS-B 目标的 24 比特位 ICAO 地址
		1	TIS-B 目标的 12 比特位模 A 代码与航迹文件号
	CF=4	N/A	为 TIS-B 管理消息预留；AA 字段包含 TIS-B 服务容量 ID+其它信息
	CF=5	0	TIS-B 目标的 24 比特位 ICAO 地址
		1	预留
	CF=6 至 7	N/A	为将来的标准化所预留；在 DF=18 且 CF 为 6 到 7 的消息中不需有 AA 字段。
19	AF=0	N/A	ADS-B 发射系统 24 比特位 ICAO 地址
	AF=0		为军事使用所预留；在 DF=18 且 CF 为 6 到 7 的消息中不需有 AA 字段。

对于 DF=17，或 DF=18 且 CF=0，或在 DF=19 且 AF=0 的扩展间歇振荡器发送，AA 字段包含发射系统 24 比特位 ICAO 地址。

- 注：**1. 对于 DF=18 且 CF=1 的扩展间隙振荡器，CF 字段指出：ME 字段包含一个 ADS-B 消息，且 AA 字段包含 DS-B 发射系统非标准 ICAO24 比特位地址。
2. 对于 DF=18 且 CF 为 2 到 5 的扩展间歇振荡器，CF 字段指出：ME 字段包含一个

TIS-B 消息。在这种情况下, AA 字段的含义(该字段是否包含 TIS-B 消息中所描述的飞机的 ICAO24 比特位地址)取决于 CF 字段的值, 正如 2.2.3.2.1.3 所述。

3. 这些需求与 1998 年第二版第五卷 ICAO 附件 10 3.1.2.5.2.2.2 的需求一致, 同样也与 RTCA DO-181C2.2.14.4.1 的需求一致。

当 ADS-B 发射器的 ICAO24 比特位地址是全“0”或全“1”时, 该发射器应通告发射失败。

注: 这个需求与 RTCA DO-181C2.2.10.3 的需求一致。

2.2.3.2.1.6 “ME” 字段, 扩展间歇振荡器

“ME”字段出现在每个 1090MHz 扩展间歇振荡器消息中。ME 字段携带了 ADS-B 与 TIS-B 消息中大量的数据。

ME 字段前 5 个比特包含 TYPE Code 子字段。对于 TYPE Code 子字段某个值, 紧接着的 3 个比特包含相应的 SUBTYPE Code 子字段。TYPE Code 子字段与 SUBTYPE Code 子字段(若存在该子字段)共同决定了“ME”字段剩余部分传送的 ADS-B 或 TIS-B 消息内容。TYPE Code 子字段与 SUBTYPE Code 子字段正如 2.2.3.2.2 所述。

对于各种不同的 ADS-B 消息, 其“ME”字段格式正如以下 2.2.3.2.3 至 2.2.3.2.7 所述; 对于各种不同的 TIS-B 消息, 其格式正如 2.2.17 所述。

2.2.3.2.1.7 “PI” 奇偶性/同一性

“PI”下行数据链字段包含代码标志(“CL”)与询问代码(“IC”)所覆盖奇偶性, 上述应参照 RTCA 文献 DO-181C 中的 2.2.14.4.22 以及 2.2.16.2.1。

注: 在 ADS-B 与 TIS-B 消息(下行数据链格式为 DF=17, 或 DF=18 且 CF 为 0 至 5, 或 DF=19 且 AF=0)中, CL 与 IC 全为 0, 也既是说, 在 ADS-B 与 TIS-B 消息中, 奇偶性是以 24 比特位全零方式覆盖。

2.2.3.2.2 ADS-B 与 TIS-B 消息类型的确定

2.2.3.2.1 中给出了所有 ADS-B 与 TIS-B 消息的基本结构, 对于每一种 ADS-B 消息类型, 下面子段落对其“ME”字段的子字段进行定义。

在 ADS-B 与 TIS-B 扩展振荡器消息中, TYPE 子字段占据了“ME”字段的 1 至 5 比特位。对于一个特定的消息类型, 若存在 SUBTYPE 子字段, 则该子字段占据“ME”字段的 6 到 8 比特位。对于一些消息类型, TYPE 子字段与 SUBTYPE 子字段一起被用于识别 ADS-B 或 TIS-B 消息, 同时可用于区分几种消息类型。

对于 ADS-B 消息(即 DF=17, 或 DF=18 且 CF=0 或 1, 或 DF=19 且 AF=0), 可能的消息类型列于表 2-14 中。在此表格中, “预留”表明 ADS-B 消息类型的

格式没有被定义，而在将来的 MOPS 版本中可能被定义。根据表 2-14，TYPE 码元和 SUBTYPE 码元（若对于一个给定的 TYPE 码元值，该码元值存在）一起用于识别广播的 ADS-B 消息类型。

注：对于表 2-14 中“预留”所标示的 ADS-B 消息类型，当接收到该消息时，ADS-B 接收子系统将不会产生与此相应的 ADS-B 报文。

表 2-14 ADS-B 消息类型的确定（DF=17，或 DF=18 且 CF=0 或 1，或 DF=19 且 AF=0）

TYPE Code （“ME” 比特位 1-5）	SUBTYPE Code （“ME” 比特位 6-8）	ADS-B 消息类型
0	不存在	空中位置消息（2.2.3.2.3） 地表面位置消息（2.2.3.2.4）
1-4	不存在	飞机 ID 与类型消息（2.2.3.2.5）
5-8	不存在	地表面位置消息（2.2.3.2.4）
9-18	不存在	空中位置消息（2.2.3.2.3）
19	0	预留
	1-4	空中速度消息（2.2.3.2.6）
	5-7	预留
20-22	不存在	空中位置消息（2.2.3.2.6）
23	0	测试消息（2.2.3.2.7.3）
	1-6	预留
	7	测试消息（2.2.3.2.7.3）（模 A 代码广播）
24		为地表面系统状况预留（2.2.3.2.7.4）
25-26		预留
27		为航线改变消息预留（2.2.3.2.7.7）
28	0	预留
	1	扩展间歇振荡器飞机身份消息（紧急/优先状况）（2.2.3.2.7.8）
	2-7	预留
29	0	目标状态与状况（2.2.3.2.7.1）
	1-3	预留
30	0-7	预留
31	0-1	飞机运行状况（2.2.3.2.7.2）
	2-7	预留

对于 TIS-B 消息（即 DF=18 且 CF 为 2 到 5），表 2-15 对可能的消息类型进行了定义. 在此表格中，“预留”表明 TIS-B 消息格式没有被定义，但该消息格式

在将来的 MOPS 版本中可能被定义。根据表 2-15，TYPE 码元和 SUBTYPE 码元（若对于一个给定的 TYPE 码元值，该码元值存在）一起用于识别接收到的 TIS-B 消息类型。

注：对于表 2-15 中“预留”所标示的 TIS-B 消息类型，当接收到该消息时，ADS-B 接收子系统将不会产生与此相应的 TIS-B 报文。

表 2-15 TIS-B 消息类型的确定（DF=18， CF=2 到 4）

CF 字段值	TYPE Code （“ME”比特位 1-5）	SUBTYPE Code （“ME”比特位 6-8）	TIS-B 消息类型
2 或 5	0	不存在	TIS-B 良好的空中位置消息 （2. 2. 17. 3. 1） ， 或 TIS-B 良好的地表面位置消息 （2. 2. 17. 3. 2）
	1-4	不存在	TIS-B 身份与类型消息 （2. 2. 17. 3. 3）
	5-8	不存在	TIS-B 良好的地表面位置消息 （2. 2. 17. 3. 2）
	9-18	不存在	TIS-B 良好的空中位置消息 （2. 2. 17. 3. 1）
	19	0	预留
		1-4	TIS-B 空中速度消息（2. 2. 17. 3. 4）
		5-7	预留
	20-22	不存在	TIS-B 良好的空中位置消息 （2. 2. 17. 3. 1）
	23-31	不存在	预留
3	不存在	不存在	TIS-B 较次的空中位置与速度消息 （2. 2. 17. 3. 5）
4	不存在	不存在	预留（为 TIS-B 管理消息）

2. 2. 3. 2. 3ADS-B 空中位置消息

图 2-3 对空中位置消息“ME”字段内容的格式进行了定义。下面的子段落对每一个子字段进行了描述。

空中位置消息“ME”字段								
消息中的比特	33-37	38-39	40	41-52	53	54	55-71	72-88

位置#								
“ME”字段的比特位置	1-5	6-7	8	9-20	21	22	23-39	40-56
字段名字	类型 [5]	监视状况[2]	单天线 [1]	高度 [12]	时间 (T) [1]	CPR 格式 (F) [1]	编码纬度[17]	编码经度[17]
	MSB LSB	MSB LSB		MSB LSB			MSB LSB	MSB LSB

注：表格中“[#]”指出了字段中比特位的数目。

图 2-3 ADS-B 空域位置消息格式

2.2.3.2.3.1 ADS-B 空中位置消息的“TYPE”子字段

“TYPE”子字段用于识别 ADS-B 消息，并能区别一些消息类型。

1. 空中位置消息（2.2.3.2.3）
2. 地表面位置消息（2.2.3.2.4）
3. 飞机身份(ID)与类型消息（2.2.3.2.5）
4. 空中速度消息（2.2.3.2.6）
5. 目标状态和状况消息（2.2.3.2.7.1）
6. 飞机运行状况消息（2.2.3.2.7.2）
7. 测试消息（TYPE=23）（2.2.3.2.7.3）
8. 飞机状况消息（TYPE=28）（2.2.3.2.7.4）

对于 ADS-B 空中位置消息（2.2.3.2.3），消息 TYPE 子字段（2.2.3.2.2）用于下述情形：

- a. TYPE 子字段表明了空中位置消息中的高度类型（大气压高度 2.2.3.2.3.4.1，或几何高度 2.2.3.2.3.4.2）。
- b. TYPE 子字段与飞机运行状况消息的附加子字段 NIC（导航完整度类别）一起对 NIC 进行编码（见表 2-70）。

对于地表面位置消息（2.2.3.2.4），TYPE 子字段与附加 NIC 子字段一起对 NIC 进行编码（既然地表面位置消息中不会报告高度，TYPE 子字段与附加 NIC 子字段不会对高度类型编码）。

对于所有 ADS-B 空中位置消息与地表面位置消息，“TYPE”子字段编码的详细定义见表 2-16。对于空中位置消息与地表面位置消息，表 2-16 给出了由 TYPE

子字段（空中位置消息所包含）与 NIC 附加子字段（空中运行状况消息）的值对 NIC 值的确定。

正如表 2-16 所示, ADS-B 空中位置消息仅仅能使用“TYPE”码元 0, 9 至 18, 以及码元 20 至 22。

若能从导航数据源中获得 Rc（水平半径容限）信息，按照表 2-16，应根据 Rc 值选择“TYPE”代码。

表 2-16 “TYPE”子字段代码定义（DF=17 或 18）

TYPE 代码	SUBTYPE 代码	NIC 附加子字段	格式（消息类型）	水平半径容限（Rc）	导航完整度类别（NIC）	高度类型	注释
0	不存在	无应用	无位置信息（空中或 的表面位置消息）	Rc 未知	NIC=0	大气压高度 或无高度信 息	1, 2, 3
1	不存在	无应用	飞机身份与类型消息 （2. 2. 3. 2. 5）	无应用	无应用	无应用	设备类型 D
2							设备类型 C
3							设备类型 B
4							设备类型 A
5	不存在	0	地表面位置消息 （2. 2. 3. 2. 4）	Rc<7. 5 米	NIC=11	无高度信息	
6		0		Rc<25 米	NIC=10		
7		1		Rc<75 米	NIC=9		6
		0		Rc<0. 1 海里（185. 2 米）	NIC=8		
8		0		Rc≥0. 1 海里（185. 2 米）或未知	NIC=0		
9	不存在	0	空中位置消息 （2. 2. 3. 2. 3）	Rc<7. 5 米且 VPL<11 米	NIC=11	大气压高度	5
10		0		Rc<25 米且 VPL<37. 5	NIC=10		5

				米			
11		1		Rc<75 米且 VPL<112 米	NIC=9		5, 6
		0		Rc<0.1 海里 (185.2 米)	NIC=8		
12		0		Rc<0.2 海里 (370.4 米)	NIC=7		
13		1		Rc<0.6 海里 (1111.2 米)	NIC=6		
		0		Rc<0.5 海里 (926 米)			
14		0		Rc<1 海里 (1852 米)	NIC=5		
15		0		Rc<2 海里 (3.704 千米)	NIC=4		
16		1		Rc<4 海里 (7.408 千米)	NIC=3		7
		0		Rc<8 海里 (14.816 千米)	NIC=2		
17		0		Rc<20 海里 (37.04 千米)	NIC=1		
18		0		Rc≥20 海里 (37.04 千米)	NIC=0		

				米)或未知			
19	0	无应用	预留	无应用	无应用	“大气压高度”与“GNSS高度(HAE)”之差	
	1-4		空中速度消息				
	5-7		预留				
20	不存在	0	空中位置消息	Rc<7.5 米且 VPL<11 米	NIC=11	GNSS 高度(HAE)	2, 5
21		0		Rc<25 米且 VPL<37.5 米	NIC=10		2, 5
22		0		Rc≥25 米或 VPL≥37.5 米, 或 Rc 或 VPL 未知	NIC=0		2
TYPE 代码	SUBTYPE 代码	NIC 附加子字段	格式(消息类型)(2.2.3.2.7.3)				
23	0	无应用	测试消息				
	1-6		预留				
	7		测试消息(模 A[4096]代码广播)(2.2.3.2.7.3)				
24	为海域系统状况预留(2.2.3.2.7.4)						
25-26	预留(2.2.3.2.7.5 与 2.2.3.2.7.6)						
27	为航线改变消息预留(2.2.3.2.7.7)						
28	0		预留				
	1		扩展间歇振荡器飞机状况消息(紧急、优先状况)(2.2.3.2.7.8)				

	2-7		预留
29	0		目标状态和状况消息 (2.2.3.2.7.1)
	1-3		预留
30	0-7		预留
31	0-1		飞机运行状况消息 (2.2.3.2.7.2)
	2-7		预留

注：1. “大气压高度”是相对于 1013.25 毫巴 (29.92 汞柱) 标准气压而言的，而不是大气压校正高度。

2. 当没有获得有效的大气压高度时，TYPE 代码 20 至 22 或者 TYPE 代码 0 将被使用。

3. 初始化后，当不能获得水平位置信息而可获得高度信息时，在被发送的空中位置消息中 TYPE 码元应为零，比特位 9 至 20 与比特位 22 至 56 的大气压力高度应设置为 0。如果水平位置和大气压高度信息都不能获得，那么寄存器 0, 5 的 56 比特位全部被设置为 0。为 0 的 TYPE 代码字段表明不能获得经度和纬度信息，而为 0 的高度字段表明不能获得高度信息。（见附录 A）

4. 若位置信息源是 ARINC743AGNSS 接收器，那么，对于 Rc 水平半径容限，来自于接收器的 ARINC429 数据“标记 130”数据字是一个适合的信息源（“标记 130”数据字在不同的文献中称呼不同，可称呼为 HPL（水平保护界限）或者 HIL（自身水平完整性界限））。

5. TYPE 码元值暗示着 Rc（水平半径容限）与 VPL（垂直保护界限）的界限。若这两种界限之一不满足，那么 TYPE 代码应该选择不同的值。

6. 对于 ADS-B 发射子系统向外发出的是 NIC=8 (Rc<0.1 海里) 还是 NIC=9 (Rc<75 米且 VPL<112 米)，飞机运行状况消息 (2.2.3.2.7.2.6) 的“NIC 附加”字段能使 ADS-B 接收子系统的报文汇总功能对此进行确定。

7. 对于 ADS-B 发射子系统向外发出的是 NIC=2 (Rc<8 海里) 还是 NIC=3 (Rc<4 海里)，飞机运行状况消息 (2.2.3.2.7.2.6) 的“NIC 附加”字段能使 ADS-B 接收子系统的报文汇总功能对此进行确定。

8. 对于应答机系统，MOPS 未来的版本将以较低的 NIC 与/或 NACp 值限制地表面位置消息发送。

2.2.3.2.3.1.1 在获得半径容限的情况下空中位置消息 TYPE 代码

注：若位置信息来自于符合 ARINC 743A 性能的 GNSS 接收器，半径容限（Rc）的匹配信息源是来自于 GNSS 接收器的 ARINC 249 标记 130。

若从**导航数据源可获得半径容限（Rc）**信息，那么 ADS-B 发射子系统应按下述内容对**空中位置消息的 TYPE 码元（TYPE 子字段的值）**进行确定。

a. 对于 ADS-B 发射子系统，若不能获得当前有效的水平位置信息，那么空域位置消息的 TYPE 子字段应按照 2.2.3.2.3.1.3.2 所述，设置为 0。

b. 对于 ADS-B 发射子系统，若能获得有效的水平位置与大气压高度信息，那么 ADS-B 发射子系统应按照表 2-16 将空中位置消息的 TYPE 子字段设置为 9 至 18 中的一个值。

c. 对于 ADS-B 发射子系统，若能获得有效的水平位置信息与几何高度信息，但不能获得有效的大气压高度信息，那么 ADS-B 发射子系统应按照表 2-16 将空域位置消息的 TYPE 子字段设置为 20 至 22 中的一个值，并且该值取决于半径容限（Rc）与垂直保护界限（VPL）。

d. 对于 ADS-B 发射子系统，若能获得有效的水平位置，但不能获得有效的大气压高度信息与几何高度信息，那么 ADS-B 发射子系统应按照表 2-16 将空域位置消息的 TYPE 子字段设置为 9 至 18 中的一个值，并且该值取决于半径容限（Rc）。（在这种情况下，为了表明不能获得有效的高度信息，空域位置消息 ALTITUDE 子字段应按照 2.2.3.2.3.4.3 全部设置为 0）

2.2.3.2.3.1.2 在不能获得半径容限的情况下空中位置消息 TYPE 代码

若不能从导航数据源获得半径容限（Rc）信息，那么 ADS-B 发射子系统通过从 0、18 或 22 选择一个空中位置消息的 TYPE 码元可表明 NIC=0，如下所述：

a. 正如 2.2.3.2.3.1.3.2 所述，若不能获得有效的水平位置信息，ADS-B 发射子系统应将 TYPE 子字段设置为 0。

b. 或不能获得有效的气压高度信息与有效的几何高度信息，ADS-B 发射子系统应将 TYPE 子字段设置为 18。

若不能获得有效的气压高度信息，但能获得有效的几何高度信息，ADS-B 发射子系统应将 TYPE 子字段设置为 22。

2.2.3.2.3.1.3 对 TYPE 代码 0 的特殊处理

2.2.3.2.3.13.1 为 0 的 TYPE 代码意义

正如表 2-16 所示，为 0 的 TYPE 代码表明“无位置信息”。当水平位置信息不能获得或者无效时，将使用此类型的消息；当水平位置信息能获得且有效时，

这种类型的消息仍然能允许报告大气压高度。同样地，这种消息主要用途是能够提供 TCAS 被动地接收高度信息的能力。

在下述情形下，将发射 TYPE 代码为 0 的空中位置消息：若不能获得大气压高度数据，那么 TYPE 代码为“0”的空域位置消息“ME”字段应将全部 56 比特位设置为 0；若能获得有效的气压高度数据，那么位于“ME”字段 9-20 比特位的“ALTITUDE”子字段应按照 2.2.3.2.3.4.3 报告高度。

注：由于在经度和纬度字段所有为 0 的 CPR 编码值被认为是有效的编码，因此，需对空中位置消息进行特殊处理。

2.2.3.2.3.1.3.2 为 0 的 TYPE 代码广播

在下述情形下，将采用为 0 的 TYPE 代码消息：

a. ADS-B 空中位置和地表面位置消息寄存器不会在最后 2 秒装载数据。在这种情况下，一旦 ADS-B 消息寄存器暂停，该寄存器会被清 0（既是所有的 56 比特位设置为 0）。若 ADS-B 消息寄存器在 60 秒内不能载入数据，广播寄存器内容的 ADS-B 消息终端将被终止。一旦数据被载入 ADS-B 消息寄存器，ADS-B 空中位置和地表面位置消息的广播应重新开始。

b. 负责 ADS-B 消息寄存器加载的数据管理功能模块对空中或者地表面位置消息用到的导航源是丢失或无效进行确定。在这种情况下，数据管理功能模块应对空中或地表面位置消息中的 TYPE 代码与其它字段清 0（设置所有的数据字段为 0），且应把设置为 0 的消息载入合适的 ADS-B 消息寄存器。一旦检测到载入的数据丢失，上述过程将起作用，并停止相关 ADS-B 消息的广播。

c. 注意上述讨论的所有情况，为 0 的 TYPE 代码指的是消息为全 0。当这样执行时，仅仅有一种情况除外，即空中位置消息格式应包含应答机运行所设置的大气压高度代码。既然任何字段的 0 值表明无有效信息可用，那么对于其它扩展间歇振荡器消息类型将不会出现类似情况。

2.2.3.2.3.1.4 基于水平位置与高度数据的 TYPE 代码

a. 若能获得有效的水平位置信息与有效的气压高度信息，那么空中位置消息的“TYPE”代码应在 9 到 18 的范围内进行设置。

b. 若能获得有效的水平位置信息与椭球体上 GNSS 高度（HAE）数据，但不能获得有效的气压高度信息，那么空中位置消息的“TYPE”代码应在 20 到 22 的范围内进行设置。

c. 若能获得有效的水平位置信息，但不能获得有效的气压高度信息与椭球体上 GNSS 高度（HAE）数据，那么空中位置消息的“TYPE”代码应在 9 到 18 的范围内进行设置。

d. 上述三种情况。“TYPE”编码应根据表 2-16 给出的半径容限（Rc）进行选择，也可根据表 2-16 给出的水平保护界限（HPL）进行选择。

2.2.3.2.3.2ADS-B 空中位置消息的“监视状况”子字段

“监视状况”子字段位于“ME”字段的比特位 6 和 7，该字段用于对来自于飞机模 A 应答机代码信息进行编码，如表 2-17 所示。

表 2-17 “监视状况”子字段代码定义

编码		含义
二进制	十进制	
00	0	无情景信息
01	1	长时间的告警情形（紧急情况）
10	2	短暂的告警情形（除紧急情况外，模 A 身份代码变动）
11	3	特殊的位置识别（SPI）情形

注：码元 1 与 2 优先于码元 3。

具有“监视状况”的装置是一种应答机功能模块，且在 RTCA DO-181C 2.2.16.2.7 中进行了适当的说明。当 S 模式应答机系统不能执行 ADS-B 功能，ADS-B 功能应设置“监视状况”子字段为 0。

2.2.3.2.3.3ADS-B 空中位置消息的“单天线”子字段

“单天线”子字段位于“ME”字段第 8 比特位，该字段用于表明 ADS-B 发射子系统运行时采用了单个天线。下述约定适用于基于或独立于 ADS-B 发射子系统的应答机。

a. 非多样性，也既是那些仅仅使用一个天线的发射功能模块始终将单天线子字段设置为“1”。

b. 多样性，也既是，在双天线通道运行时，被设计使用双天线的发射功能模块始终将单天线子字段设置为“0”。

当多样性配置不能保证双天线通道运行时，那么单天线子字段将设置为“1”。

注：为了提供充分的监视覆盖，某些应用需要对具有天线多样性机能的设备进行确认。

2.2.3.2.3.4ADS-B 空中位置消息的“高度”子字段

“高度”子字段位于“ME”字段的 9 至 20 比特位，该字段包含了 ADS-B 发射子系统的高度，如下述子段落所述。

2.2.3.2.3.4.1ADS-B 空中位置消息中的“大气压高度”

大气压高度是相对于 1013.25 毫巴（29.92 汞柱）标准气压而言的，在下述

条件下,“TYPE”代码值为 9 至 18 的空中位置消息中的“高度”子字段将报告该大气压高度:

通过可控制选择性处理方式,可选择大气压高度去报告,这样可获得有效的大气压高度数据。

注:“大气压高度”不是指“大气压校正高度”。

“高度”子字段的大气压高度数据编码应参照 2.2.3.2.3.4.3。

2.2.3.2.3.4.2ADS-B 空中位置消息中“椭球体上方的 GNSS 高度 (HAE)”

在下述条件下,“TYPE”代码值为 20 至 22(见 2.2.3.2.3.1 与表 2-16)的空中位置消息中的“高度”子字段将报告椭球体上方的 GNSS 高度 (HAE):

通过可控制选择性处理方式,可选择椭球体上的 GNSS 高度 (HAE) 去报告,这样可获得有效的椭球体上的 GNSS 高度 (HAE)。。

“高度”子字段的椭球体上的 GNSS 高度 (HAE) 编码应参照 2.2.3.2.3.4.3。

注:在未来的 ATC 概念中,GNSS 高度可用于高度的完整性检测。

2.2.3.2.3.4.3ADS-B 空中位置消息中的“高度编码”

“高度”子字段对高度数据进行编码,如下所述:

a. 比特位 16 (既消息比特位 48) 被指定为“Q”比特,等于 0 的“Q”被用于指出 100 英尺增量的高度报告,段落 b 对此作出了说明;等于 1 的“Q”被用于指出 25 英尺增量的高度报告,段落 c 对此作出了说明。

b. 若“Q”等于 0,按照 1998 年第二版第五卷 ICAO 附件 10 附录 1 至第 3 章 (见 RTCA DO-181C, 2.2.13.1.2.a. (2), (c)) 进行脉冲选择,高度应以 100 英尺的增量进行编码。脉冲序列的正确定位如图 2-4 所示。

对与“Q”=“0”的高度子字段编码												
MSG 比特位 #	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
“ME” 比特位 #	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
码元比特位	C1	A1	C2	A2	C4	A4	B1	“Q”	B2	D2	B4	D4

图 2-4 对于“Q”=0 的高度子字段编码

c. 若“Q”等于 1,应在比特位 9 至 15,以及 17 至 20 (消息比特位 41 至 47,以及 49 至 52) 对高度进行编码,二进制编码后字段最低有效位应为 25 英尺。十进制数字“N”的二进制值用于报告其范围为 (25×N-1000±12.5 英尺) 的压力高度。

该字段最高有效位是比特位 9。该代码仅能提供范围在-1000 英尺至+50175

英尺的代码值, 高于 50175 英尺的高度编码应遵循上述段落 b 所描述的编码规则。

d. 若不能获得高度数据, 那么高度子字段所有比特位应设置为 0。

注: 这些要求与 1998 年第二版第五卷 ICAO 附件 10 3.1.2.6.5.4 的要求一致, 也与 RTCA DO-181C 2.2.13.1.2 的要求一致。

2.2.3.2.3.5 空中位置消息“时间”(T)子字段

“时间”(T) 位于“ME”字段的比特位 21。对于空中位置消息中水平位置数据, 该字段指出有效时间点是否是准确的 0.2 秒 UTC 时间点。若位置数据可适用时间与准确的 0.2 秒 UTC 时间点同步, “时间”(T) 子字段应设置为“1”; 否则, “时间”(T) 子字段应设置为“0”。

注:

1. 为了使来自于导航数据源的位置数据与一个准确的 0.2 秒 UTC 时间点同步, “TIME”(T)子字段设置为“1”的 ADS-B 发射子系统必须从导航数据源接受 GNSS 时间标志(GNSS TIME MARK) 输入。

2. 对于精确的纬度位置推断与精确的经度位置推断, 2.2.3.2.3.7.2 与 2.2.3.2.3.8.2 的注释分别给出了有同步执行时的数学描述。

2.2.3.2.3.6 ADS-B 空中位置消息的“CPR 格式”(F)子字段

“CPR 格式”(F) 子字段位于“ME”字段的 22 比特位, 该字段用于指出紧凑式位置报告(CPR)格式类型(“偶”或“奇”)对经度与纬度数据(见 2.2.3.2.3.7 与 2.2.3.2.3.8) 进行编码。该比特位设置为 0 时表示这些数据的“偶”编码, 为 1 时表示这些数据的“奇”编码。

a. 当“TIME”(T) = 0 时: “CPR 格式”(F) 子字段功能仅指出“奇”或“偶” CPR 编码。在这种情况下, CPR 编码类型在“偶”或“奇”之间交替, “CPR 格式”(F) 子字段在“0”与“1”之间交替出现, 每次交替空中位置消息寄存器将更新位置数据。

注: 当“TIME”(T) 子字段是 0 时, 空中位置消息寄存器必需以至少每 200 毫秒一次的频率更新。当然, 它可以以更快的频率更新, 如: 每 100 毫秒一次的频率更新。此时, CPR 编码应在“奇”或“偶”之间交替, 每次交替寄存器更新位置数据。

b. 当“TIME”(T) = 1 时: “CPR 格式”(F) 子字段功能表示“奇”或“偶” CPR 编码, 也表示位置数据可适用时间点是否是“奇”或“偶” 0.2 秒 UTC 时间点。

注:

1. 虽然空中位置消息寄存器可以以高于每秒 5 次的频率更新, 但仅当载入寄存器数据可适用时间点是在“奇”或“偶” 0.2 秒 UTC 时间点时, “CPR 格式”(F) 子字段才在“0”与

“1”之间交替出现。

2. 一个“偶 0.2 秒 UTC 时间点”用 UTC 时间刻度度量的时刻来定义，其定义为：在起始时刻的整数部分为准确 UTC 偶数秒后，小数部分以 200 毫秒的偶数倍出现。同样地，一个“奇 0.2 秒 UTC 时间点”用 UTC 时间刻度度量的时刻来定义，其定义为：在起始时刻的整数部分为 UTC 偶数秒后，小数部分以 200 毫秒的奇数倍出现。例如：偶 0.2 秒时间点指的是：12.0 秒、12.4 秒、12.8 秒、13.2 秒、13.6 秒等等；奇 0.2 秒时间点指的是：12.2 秒、12.6 秒、13.0 秒、13.4 秒、13.8 秒等等。

2.2.3.2.3.7ADS-B 空中位置消息的“编码纬度”子字段

“编码纬度”子字段位于“ME”字段的 23 至 39 比特位，该字段包含着空中位置的编码纬度。

空中纬度位置数据

2.2.3.2.3.7.1 空中纬度数据编码

空中纬度位置数据应按照附录 A 的 A.1.7 与 A.1.4.2.2 进行编码。

2.2.3.2.3.7.2 空中纬度位置外推/估算（精确情况，TYPE 码元 9, 10, 20 与 21）

下述部分应用于 TYPE 码元为 9, 10, 20 与 21 的空中位置消息。

2.2.3.2.3.7.2.1GPS/GNSS 时间标志偶合情况（外推法，“TIME”（T）=1）

若空中位置消息中“TIME”（T）=1（见 2.2.3.2.3.5），那么消息中经度和纬度字段可适用时间应是准确的 0.2 秒 UTC 时间点。

a. 特别地，经度与纬度字段的位置数据可从位置定位的有效时间到空中位置消息可适用时间来推导。

b. 通过为位置定位提供的速度数据的使用，空中纬度数据寄存器与编码纬度子字段应以每 200 毫秒一次频率的更新到下一个 0.2UTC 时间点。

注：

1. 与定位数据一起来自于导航数据源的定位有效时间可用 GNSS 时间标志前沿表示（见 2.2.5.1.6）。对于位置数据推导来说，位置消息可适用时间是准确的 0.2 秒 UTC 时间点。

2. 在数据可适用时间载入寄存器之前，纬度位置寄存器与编码纬度子字段应以每 100 毫秒一次的频率更新（见 2.2.5.2.1 与附录 A.1.4.2.3.1）。

3. 对于准确的 0.2 秒 UTC 时间点，位置估计的方法将在“注释”中进行描述。

注释

下面例子给出了空中位置消息中纬度推导的方法，该纬度可从定位有效时间（与定位数据一起都来自于导航数据源）到空中位置消息的可适用时间推导出来。在这个例子中，假定“TIME”（T）子字段（见 2.2.3.2.3.5）为 1，此时，表示被推导位置的可适用时间是

准确的 0.2 秒 UTC 时间点。

设：

t_{fix} = 最后接收的 GNSS 时间标志 (2.2.5.1.6) 的前沿时间，该时间也是与定位数据一起来自于导航数据源的有效时间

$t_{message}$ = 空中位置消息可适用时间，该时间是准确的 0.2 秒 UTC 时间点

$\Delta t = t_{message} - t_{fix}$ (单位:毫秒)

$\phi_{fix} = t_{fix}$ 时刻最后得知的纬度位置 (单位:度数)

$\phi_{message}$ = 对于空中位置消息可适用时间 $t_{message}$ ，该纬度可被推导出来

$\Delta \phi = \phi_{message} - \phi_{fix}$ (单位:度数)

v_{NS} = 北/南速度

地球可被当作某种球体模型，该模型以沿大圆转动一分钟所扫过的弧长等于一海里来定义。用这种近似的定义可得到：

$$\phi_{message} = \phi_{fix} + \Delta \phi = \phi_{fix} + (v_{NS}/60) (\Delta t/3600000) = \phi_{fix} + (v_{NS}/60) (2.16 \times 10^8)$$

(通过 v_{NS} 除以 60，可把南-北方向每小时的哩数转化为每小时的纬度度数；通过 Δt 除以 3600000，可把毫秒转化为小时)

采用附录 A, A.1.7 所描述的 CPR 算法，在空域位置消息纬度字段，对结果 $\phi_{message}$ 进行编码。

CPR算法

2.2.3.2.3.7.2.2 非偶合情况（估计，“TIME” = “0”）

TYPE 码元为 9, 10, 20 (见 2.2.3.2.3.1) 以及 21 的 ADS-B 空中位置消息采用 $\alpha - \beta$ 跟踪或卡尔曼滤波等估计技术来满足 2.2.3.2.3.7.2.1 给出的位置更新要求。倘若采样数据速率足够满足最小奈奎斯特准则，这样的技术通过消息传输计时器能对位置计算提供解偶合的能力。同样地，在未来这样的技术能够提供速度补偿与/或加速度估计的能力。

a. 若采样数据估计技术（例如： $\alpha - \beta$ 跟踪、 $\alpha - \beta - \gamma$ 跟踪或卡尔曼滤波）周期性地更新位置数据，那么最大采样数据时间不应超过 100 毫秒。

b. 数据采样执行时能以不超过 100 毫秒的间隔更新空中纬度数据寄存器与编码纬度数据子字段。

注：100 毫秒的要求必需能确保 2.2.3.2.3.7.3.1 所要求的 200 毫秒性能不会减弱。

2.2.3.2.3.7.3 空中纬度位置外推/估计（非精确）

2.2.3.2.3.7.3.1 空中纬度位置外推情况（非精确）

在 200 毫秒可适用的时间（在该时间段内空中位置消息被传输）内，除 9, 10, 20 或 21 外的 TYPE 码元（见 2.2.3.2.3.1）的 ADS-B 空中位置消息应能容纳纬度

位置的估计。本质上来说，原始数据与编码纬度应能以不少于每 200 毫秒一次的频率更新。

注释

在精确情况与非精确的情况下，纬度位置推断的差别仅仅是“ Δt ”含义的解释不同。在非精确情况下， Δt 指的是从最后接收到的位置更新到基于最后位置更新的空中位置消息传输所期望时间的间隔。在精确情况下， Δt 指的是从 GNSS 时间标志最后接收到的前沿到空中位置消息可适用 0.2 秒 UTC 时间点的时间间隔。

设：

t_{fix} = 该有效时间与 PVT（位置，速度，时间）数据一起来来自于导航数据源

T_{update} = ADS-B 发射子系统接收到来自于导航数据源最近的 PVT 数据的时间

$t_{message}$ = 空中位置消息可适用时间

$\Delta t = t_{message} - t_{update}$ （单位：毫秒）

ϕ_{fix} = t_{fix} 时刻最后得知的纬度位置（单位：度数）

$\phi_{message}$ = 对于空中位置消息可适用时间 $t_{message}$ ，该纬度可被推导出来

$\Delta \phi = \phi_{message} - \phi_{fix}$ （单位：度数）

v_{NS} = 北/南速度

地球可被当作某种球体模型，该模型以沿大圆转动一分钟所扫过的弧长等于一海里来定义。用这种近似的定义可得到：

$$\phi_{message} = \phi_{fix} + \Delta \phi = \phi_{fix} + (v_{NS}/60)(\Delta t/3600000) = \phi_{fix} + (v_{NS}/60)(2.16 \times 10^8)$$

（通过 v_{NS} 除以 60，可把南-北方向每小时的哩数转化为每小时的纬度度数；通过 Δt 除以 3600000，可把毫秒转化为小时）

采用附录 A. 1. 7 所描述的 CPR 算法，在空域位置消息纬度字段，对结果 $\phi_{message}$ 进行编码。

注：为了在纬度 $\phi_{message}$ 估计中不引入额外误差，来自于导航数据源的 PVT 数据在交付中潜在的 $t_{update} - t_{fix}$ 不应过大。

2. 2. 3. 2. 3. 7. 3. 2 空中纬度位置估计情况（非精确）

除 9，10，20 与 21 外的 TYPE 码元（见 2. 2. 3. 2. 3. 1）的 ADS-B 空域位置消息可采用 $\alpha - \beta$ 跟踪或卡尔曼滤波等估计技术来满足 2. 2. 3. 2. 3. 7. 2. 1 给出的位置更新要求。倘若采样数据速率足够满足最小奈奎斯特准则，这样的技术通过消息传输计时器能对位置计算提供解耦合的能力。同样地，这样的技术在未来能够提供速度补偿与/或加速度估计的能力。

a. 若采样数据估计技术（例如： $\alpha - \beta$ 跟踪、 $\alpha - \beta - \gamma$ 跟踪或卡尔曼滤波）周期性地更新位置数据，那么最大采样数据时间不应超过 100 毫秒。

b. 数据采样执行时能以不超过 100 毫秒的间隔更新空域纬度数据寄存器与解码纬度数据子字段。

注：100 毫秒的要求必需能确保 2.2.3.2.3.7.3.1 所要求的 200 毫秒性能不会减弱。

2.2.3.2.3.7.4 空中纬度位置数据存活期

在纬度位置数据不再用到的情况下，纬度数据以及 2.2.3.2.3.7.2 至 2.2.3.2.3.7.3.2 所说明的字段，其推导或估计以及更新不会超过两秒的时间。在两秒结束时，纬度数据寄存器与解码纬度字段应全部设置为 0。

2.2.3.2.3.8 ADS-B 空中位置消息中“编码经度”子字段

“编码经度”子字段位于“ME”字段的 40 至 56 比特位，该字段包含着空中位置的编码经度。

2.2.3.2.3.8.1 空中经度数据编码

空中经度位置数据应按照附录 A.1.4.2.2 与 A.1.7 编码。

2.2.3.2.8.2 空中经度位置推导/估计（精确情况，TYPE 码元为 9, 10, 20 与 21）

2.2.3.2.3.8.2.1 GPS/GNSS 时间标志偶合情况（推导，“TIME”（T）=1）

若空中位置消息中“TIME”（T）=1（见 2.2.3.2.3.5），那么消息中经度和纬度字段可适用时间应是准确的 0.2 秒 UTC 时间点。

a. 特别地，经度与纬度字段的位置数据可从定位的有效时间到空中位置消息可适用时间来推导。

b. 通过为定位所提供的速度的使用，空中经度数据寄存器与编码经度子字段应以每 200 毫秒一次频率更新到下一个 0.2UTC 时间点。

注：

1. 与定位数据一起来自于导航数据源的定位有效时间可用 GNSS 时间标志（见 2.2.5.1.6）前沿来表示。对于位置数据推导来说，位置消息可适用时间是准确 0.2 秒 UTC 时间点。

2. 在数据可适用时间载入寄存器之前，经度位置寄存器与编码经度子字段应以约 100 毫秒一次的速率更新。

3. 对于准确的 0.2 秒 UTC 时间点，位置估计的方法将在“注释”中进行描述。

注释

下面例子给出了空中位置消息中经度推导的方法，该经度可从定位有效时间（与定位数据一起来自于导航数据源）到空中位置消息可适用时间推导。在这个例子中，假定“TIME”（T）子字段（见 2.2.3.2.3.5）为 1，此时，表示推导位置可适用时间是准确的 0.2 秒 UTC 时间点。

设：

t_{fix} =最后接收到的 GNSS 时间标志 (2.2.5.1.6) 前沿时间, 该时间也是与定位数据一起来自于导航数据源的有效时间

$t_{message}$ =空中位置消息可适用时间, 该时间是准确的 0.2 秒 UTC 时间点

$\Delta t = t_{message} - t_{fix}$ (单位:毫秒)

λ_{fix} = t_{fix} 时刻最后得知的经度位置(单位:度数)

$\lambda_{message}$ = 对于空中位置消息可适用时间 $t_{message}$, 该经度可被推导出来

$\Delta \lambda = \lambda_{message} - \lambda_{fix}$ (单位:度数)

ϕ =近似纬度 (定位时间使用的 ϕ_{fix} 纬度)

v_{EW} = t_{fix} 时刻最后得知的东-西速度 (单位: 哩/小时) (向东的速度为正)。

地球可被当作某种球体模型, 该模型以沿大圆转动一分钟所扫过的弧长等于一海里来定义。用这种近似的定义可得到:

$$\begin{aligned}\lambda_{message} &= \lambda_{fix} + \Delta \lambda = \lambda_{fix} + [v_{EW} / 60 \cos(\phi)] (\Delta t / 3600000) \\ &= \lambda_{fix} + (v_{EW} \Delta t) / [(2.16 \times 10^8) \cos(\phi)]\end{aligned}$$

(通过 v_{EW} 除以 $60 \cos(\phi)$, 可把东-西方向每小时的哩数转化为每小时的经度度数; 通过 Δt 除以 3600000, 可把毫秒转化为小时)

采用附录 A, A.1.7 所描述的 CPR 算法, 在空域位置消息经度字段, 对结果 $\lambda_{message}$ 进行编码。

2.2.3.2.3.8.2.2 非偶合情况 (估计, “TIME” = “0”)

TYPE 码元为 9, 10, 20 (见 2.2.3.2.3.1) 以及 21 的 ADS-B 空中位置消息采用 $\alpha - \beta$ 跟踪或卡尔曼滤波等估计技术来满足 2.2.3.2.3.7.2.1 给出的位置更新要求。倘若采样数据速率足够满足最小奈奎斯特准则, 这样的技术通过消息传输计时器能够对位置计算提供解偶合能力。同样地, 这样的技术在未来提供速度补偿与/或加速度估计的能力。

a. 若采样数据估计技术 (例如: $\alpha - \beta$ 跟踪、 $\alpha - \beta - \gamma$ 跟踪或卡尔曼滤波) 周期性地更新位置数据, 那么最大采样数据时间不应超过 100 毫秒。

b. 数据采样执行时以不超过于 100 毫秒的间隔更新空域经度数据寄存器与编码经度数据子字段。

注: 100 毫秒的要求必需能确保 2.2.3.2.3.7.3.1 所要求的 200 毫秒性能不会减弱。

2.2.3.2.3.8.3 空中经度位置推导/估计 (非精确)

2.2.3.2.3.8.3.1 空中经度位置推导情况 (非精确)

在空中位置消息被传输 200 毫秒可适用时间内, 除 9, 10, 20 或 21 外的 TYPE 码元 (见 2.2.3.2.3.1) 的 ADS-B 空中位置消息能容纳经度位置的估计。本质上

来说，原始数据与解码经度应能以至少每 200 豪秒一次的频率更新。

注释

在精确情况与非精确的情况下，纬度位置推断的差别仅仅是“ Δt ”含义的解释不同。在非精确情况下， Δt 指的是从最后接收到的位置更新到基于最后位置更新的空中位置消息传输所期望时间的间隔。在精确情况下， Δt 指的是从 GNSS 时间标志最后接收到前沿到空域位置消息可适用 0.2 秒 UTC 时间点的间隔。

设：

t_{fix} = 与 PVT（位置，速度，时间）数据一起来自于导航数据源的有效时间

T_{update} = ADS-B 发射子系统从导航数据源接收到最新的 PVT 数据的时间

$t_{message}$ = 空中位置消息可适用时间

$\Delta t = t_{message} - t_{update}$ （单位：毫秒）

$\lambda_{fix} = t_{fix}$ 时刻最后得知的经度位置（单位：度数）

$\lambda_{message}$ = 对于空中位置消息可适用时间 $t_{message}$ ，该经度可被推导出来

$\Delta \lambda = \lambda_{message} - \lambda_{fix}$ （单位：度数）

\varnothing = 近似纬度（在定位时间使用的纬度 \varnothing_{fix} ）

$v_{EW} = t_{fix}$ 时刻最后得知的东-西速度（单位：哩/小时）（向东的速度为正）。

地球可被当作某种球体模型，该模型以沿大圆转动一分钟所扫过的弧长等于一海里来定义。用这种近似的定义可得到：

$$\begin{aligned}\lambda_{message} &= \lambda_{fix} + \Delta \lambda = \lambda_{fix} + [v_{EW} / 60 \cos(\varnothing)] (\Delta t / 3600000) \\ &= \lambda_{fix} + (v_{EW} \Delta t) / [(2.16 \times 10^8) \cos(\varnothing)]\end{aligned}$$

（通过 v_{EW} 除以 $60 \cos(\varnothing)$ ，可把东-西方向每小时的哩数转化为每小时的经度度数；通过 Δt 除以 3600000，可把毫秒转化为小时）

采用附录 A，A.1.7 所描述的 CPR 算法，在空域位置消息经度字段，对结果 $\lambda_{message}$ 进行编码。

注：为了在经度 $\lambda_{message}$ 估计中不引入额外误差，在导航数据源中 PVT 数据交付中潜在的 $t_{update} - t_{fix}$ 不应过大。

2.2.3.2.3.8.3.2 空中经度位置估计情况（非精确）

除 9，10，20 与 21 的 TYPE 码元（见 2.2.3.2.3.1）的 ADS-B 空中位置消息可采用 $\alpha - \beta$ 跟踪或卡尔曼滤波等估计技术来满足 2.2.3.2.3.7.2.1 给出的位置更新要求。倘若采样数据速率足够满足最小奈奎斯特准则，这样的技术通过传输计时器能够对位置计算提供解耦合的能力。同样地，在将来这样的技术能够提供速度补偿与/或加速度估计的能力。

a. 若采样数据估计技术（例如： $\alpha - \beta$ 跟踪、 $\alpha - \beta - \gamma$ 跟踪或卡尔曼滤波）周期性地更新位置数据，那么最大采样数据时间不应超过 100 豪秒。

b. 数据采样执行时以大于 100 豪秒的间隔更新空域经度数据寄存器与编码经度数据子字段。

注：100 豪秒的要求必需能确保 2.2.3.2.3.7.3.1 所要求的 200 豪秒性能不会减弱。

2.2.3.2.3.8.4 空中经度位置数据存活期

在经度位置数据不再用到的情况下，经度数据的推断或估计、更新以及在 2.2.3.2.3.7.2 至 2.2.3.2.3.7.3.2 中所说明的字段不会超过两秒的时间。

在两秒结束时，经度数据寄存器与解码经度字段应全部设置为 0。

2.2.3.2.4ADS-B 地表面位置消息

图 2-5 对地表面位置消息“ME”字段内容的格式进行了定义。下面的内容对每一个子字段进行了描述。

地表面位置消息“ME”字段								
消息中的比特位置#	33-37	38-44	45	46-52	53	54	55-71	72-88
“ME”字段的比特位置#	1-5	6-12	8	14-20	21	22	23-39	40-56
字段名字	类型 [5]	运行 [7]	航向/ 地面航迹状况 [1]	航向/ 地面航迹[7]	时间 (T) [1]	CPR 格式 (F) [1]	编码纬度[17]	编码经度[17]
	MSB LSB	MSB LSB		MSB LSB			MSB LSB	MSB LSB

注：表格中 “[#]” 指出了字段中比特位的数目。

图 2-5 ADS-B 地表面位置消息格式

2.2.3.2.4.1 ADS-B 地表面位置消息的“TYPE”子字段

“TYPE”子字段与 2.2.3.2.3.1 中空中位置消息中所定义的相同，该字段仅仅使用 5, 6, 7 以及 8 的 TYPE 码元。在所有 ADS-B 消息中，“TYPE”子字段编码在表 2-16 中给出了具体定义。

2.2.3.2.4.1.1 半径容限可获得时地表面位置消息 TYPE 代码

若能从导航数据源得到 R_c （水平半径容限），那么按照表 2-16，ADS-B 发射子系统使用 R_c 对地表面位置消息中的 TYPE 代码进行确定。

注：若位置信息来自于符合 ARINC 743A 特性的 GNSS 接收器，则半径容限（ R_c ）的匹配信息源是来自于 GNSS 接收器的 ARINC 249 标记 130。

2.2.3.2.4.1.2 半径容限不可获得时地表面位置消息 TYPE 代码

若不能从导航数据源得到 R_c （水平可容度半径）信息，那么 ADS-B 发射子系统可通过选择地表面位置消息中 0 或 8 的 TYPE 码元来表明 $NIC=0$ ，如下所述：

a. 正如 2.2.3.2.3.1.3.2 所述，若不能获得有效的水平位置信息，ADS-B 发射子系统应将 TYPE 子字段设置为 0。

b. 若能获得有效的水平位置信息，ADS-B 发射子系统应将 TYPE 子字段设置为 8。（该 TYPE 代码指出半径容限 R_c 未知或比 0.1 海里大或等于 0.1 海里）

2.2.3.2.4.1.3 对 TYPE 代码 0 的特殊处理

2.2.3.2.4.1.3.1 等于 0 的 TYPE 代码意义

正如表 2-16 所示，为 0 的 TYPE 代码标明“无位置信息”。当纬度与/或经度信息不能获得或者无效时，这种类型的消息将被使用。

携带“0”TYPE 代码的地表面位置消息“ME”字段全部 56 比特位设置为 0。

由于在经度和纬度字段所有为 0 的 CPR 编码值被认为是有效的编码，则需要对地表面位置消息进行特殊处理。

2.2.3.2.4.1.3.2 等于 0 的 TYPE 代码广播

除子段落“c”外，在 2.2.3.2.3.1.3.2 中给出的要求可同样用于 ADS-B 地表面位置消息，2.2.3.2.3.1.3.2 中段“c”可更改为：

c. 对于所有情况，为 0 的 TYPE 码元指的是为 0 的消息。

2.2.3.2.4.1.4 基于水平保护等级或估算水平位置精确度的 TYPE 代码

a. 若能获得有效的水平位置信息，那么地表面位置消息中“TYPE”代码设置范围应在 5 至 8 之间。

b. 若能从导航数据源中获得 R_c （水平半径容限）信息，按照表 2-16，应根据 R_c 值选择“TYPE”代码。

c. 若从导航数据源不能获得 R_c ，那么“TYPE”代码应设置为 8。

2.2.3.2.4.2 ADS-B 地表面位置消息的“运行”子字段

“运行”子字段位于“ME”字段的 6 至 12 比特位，关于 ADS-B 发射子系统

运行状况，可按照表 2-18 提供的编码对其信息进行编码。

表 2-18 “运行”子字段代码定义

编码（十进制）	含义	量化
0	无可运行信息	
1	飞机停止(地面速度<0.2315 千米/小时(0.125 哩/小时))	
2-8	0.2315 千米/小时(0.125 哩/小时))<地面速度<1.852 千米/小时(1 哩/小时)	0.2315 千米/小时(0.125 哩/小时)步长
9-12	1.852 千米/小时(1 哩/小时))<地面速度<3.704 千米/小时(2 哩/小时)	0.463 千米/小时(0.25 哩/小时)步长
13-38	3.704 千米/小时(2 哩/小时))<地面速度<27.78 千米/小时(15 哩/小时)	0.926 千米/小时(0.50 哩/小时)步长
39-93	27.78 千米/小时(15 哩/小时))<地面速度<129.64 千米/小时(70 哩/小时)	1.852 千米/小时(1.00 哩/小时)步长
94-108	129.64 千米/小时(70 哩/小时))<地面速度<185.2 千米/小时(100 哩/小时)	3.704 千米/小时(2.00 哩/小时)步长
109-123	185.2 千米/小时(100 哩/小时)<地面速度<324.1 千米/小时(175 哩/小时)	9.26 千米/小时(5.00 哩/小时)步长
124	324.1 千米/小时(175 哩/小时))<地面速度	
125	为飞机减速预留	
126	为飞机加速预留	
127	为飞机转向预留	

- 注：
- 1. 表 2-18 所描述的数据编码呈现出一种非线性编码，因此，编码时应与该表定义的一致。
 - 2. 最后三种运行编码（125，126，127）为高等级地面速度变化所预留。当要求输入目前不使用时，最前面的代码则不会被定义。

2.2.3.2.4. 3ADS-B 地表面位置消息的“航向/地面航迹状况标志位”子字段

“航向/地面航迹状况标志位”子字段位于”ME”字段的 13 比特位，正如表 2-19 所示，该字段指出了航向或地面航迹的有效性。

表 2-19 “航向/地面航迹状况标志位”编码

编码	含义
0	航向/地面航迹数据无效

1	航向/地面航迹数据有效
---	-------------

注：若对于 ADS-B 发射子系统，不能获得 A/V 航向数据源，但可获得地面航迹角数据源，那么地面航迹角可代替航向，若“航向/地面航迹状况标志位”设置为 0，地面航迹角总是不能可靠地表示 A/V 航向。（当 A/V 的地面速度接近于 0 时，地面航迹角不能可靠表示是 A/V 航向。）

2.2.3.2.4. 4ADS-B 地表面位置消息的“航向/地面航迹”子字段

“航向/地面航迹”子字段位于”ME”字段的 14 至 20 比特位, 该字段用于报告航向, 或者自北开始顺时针方向（航向符号标志位=0）ADS-B 发射子系统的运动。“航向/地面航迹”子字段的编码如表 2-20 所示。

表 2-20 “航向/地面航迹” 编码

编码		含义（“航向/地面航迹” 角度）
二进制	十进制	
000 0000	0	航向/地面航迹=0
000 0001	1	航向/地面航迹=2. 8125 度
000 0010	2	航向/地面航迹=5. 6250 度
000 0011	3	航向/地面航迹=8. 4675 度
***	***	***
011 1111		航向/地面航迹=177. 1875 度
100 0000	63	航向/地面航迹=180. 00 度
100 0001	64	航向/地面航迹=182. 8125 度
***	***	***
111 1111	127	航向/地面航迹=357. 1875 度

- 注：**
1. 表中编码是从正北或磁场北开始顺时针方向角度加权二进制编码。最高有效位具有 180 度的权重，而最低有效位具有 360/128 度的权重。
 2. 构建航向/地面航迹子字段的原始数据与表中航向/地面航迹子字段所能表示的数据相比，有更高的分辨力（即若用二进制准确地表示原始数据时需要更多的比特位）。当把原始数据转化为航向/地面跟踪子字段时，数据的精度应作这样的处理：编码后得到的角度比原始数据不少于 $\pm 1/2\text{LSB}$ （LSB 表示航向/地面跟踪子字段最低有效位的权重）。
 3. 航向的参考方向（正北或磁场北）将在飞机工作状况消息（2.2.3.2.7.2.13）的水平参考方向字段（HRD）指出。

2.2.3.2.3. 5ADS-B 地表面位置消息“时间”（T）子字段

“时间”(T)位于“ME”字段的 21 比特位,对于地表面消息中水平位置数据,该字段指出其有效时间点是否是准确的 0.2 秒 UTC 时间点。若位置数据可适用时间与准确 0.2 秒 UTC 时间点同步,“时间”(T)子字段应设置为“1”;否则,“时间”(T)子字段应设置为“0”。

正如上段所述,当该子字段用于指出同步时,“时间”(T)子字段仅对 TYPE 代码 5 和 6 (见 2.2.3.2.3.1 与表 2-16) 可设置为“1”。

注:

1. 为了能够对来自于导航数据源的位置数据更新到准确的 0.2 秒 UTC 时间点 (见 2.2.5.1.6),“TIME”(T)子字段设置为“1”的 ADS-B 发射子系统必须从导航数据源接收 GNSS 时间标记 (GNSS TIME MARK) 输入。

2. 对于精确的纬度位置推导与精确的经度位置推导,2.2.3.2.3.7.2 与 2.2.3.2.3.8.2 的注释分别给出了同步运行时的算法描述。

2.2.3.2.4.6 ADS-B 地表面位置消息的“CPR 格式”(F)子字段

“CPR 格式”(F)子字段位于“ME”字段的 22 比特位,该字段用于指出紧缩位置报告 (CPR) 格式类型 (“奇”或“偶”) 被用于编码经度与纬度数据 (见 2.2.3.2.3.7 与 2.2.3.2.3.8)。该比特位设置为 0 时,表示这些数据的“奇”编码,为 1 时表示这些数据的“偶”编码。

a. 当“TIME”(T)=0 时:“CPR 格式”(F)子字段功能仅能表示“奇”或“偶”CPR 编码,此时,CPR 编码类型在“奇”或“偶”之间交替,“CPR 格式”(F)子字段在“0”与“1”之间交替出现,每次交替地表面位置消息寄存器位置数据将得到更新。

注: 当“TIME”(T)子字段是 0 时,地表面位置消息寄存器必需以至少每 200 毫秒一次的频率更新,然而,它可以以更快的频率更新,如:每 100 毫秒一次的频率更新,此时,CPR 编码应在“奇”或“偶”之间交替,每次交替寄存器的位置数据将得到更新。

b. 当“TIME”(T)=1 时:“CPR 格式”(F)子字段功能表示“奇”或“偶”CPR 编码,也表示位置数据可适用时间点是“奇”或“偶”的 0.2 秒 UTC 时间点。

注:

1. 虽然地表面位置消息寄存器可以以高于每秒 5 次的频率更新,但仅当载入寄存器数据的可适用时间点在 T=1 时交替出现在“奇”或“偶”0.2 秒 UTC 时间点,“CPR 格式”(F)子字段才在“0”与“1”之间交替出现。

2. 一个“偶 0.2 秒 UTC 时间点”用 UTC 时间刻度度量的时刻来定义,其定义为:在起始时刻的整数部分为准确的 UTC 偶数秒之后,小数部分以 200 毫秒的偶数倍出现。同样地,一个“奇 0.2 秒 UTC 时间点”用 UTC 时间刻度度量的时刻来定义,其定义为:在起始时刻的整数部分为 UTC 偶数秒之后,小数部分以 200 毫秒的奇数倍出现。例如:偶 0.2 秒时间点指

的是：12.0 秒、12.4 秒、12.8 秒、13.2 秒、13.4 秒等等；奇 0.2 秒时间点指的是：12.2 秒、12.6 秒、13.0 秒、13.4 秒、13.8 秒等等。

2.2.3.2.4.7 ADS-B 地表面位置消息的“编码纬度”子字段

“编码纬度”子字段位于“ME”字段的 23 至 39 比特位，该字段包含着地表面位置的编码纬度。

2.2.3.2.4.7.1 地表面纬度数据编码

地表面纬度位置数据应按照附录 A 的 A.1.7 与 A.1.4.2.2 进行编码。

2.2.3.2.4.7.2 地表面纬度位置外推/估算（精确情况，TYPE 码元 5 和 6）

下述部分将对 TYPE 码元 5 和 6（见 2.2.3.2.3.1）的**海域位置消息**的纬度位置推导/估算进行论述。

2.2.3.2.4.7.2.1 GPS/GNSS 时间标志偶合情况（外推方法，“TIME”（T）=“1”）

若地表面位置消息中“TIME”（T）=1（见 2.2.3.2.3.5），那么消息中经度和纬度字段可适用的时间应是准确的 0.2 秒 UTC 时间点。

a. 特别地，经度与纬度字段的位置数据可从定位的有效时间到地表面位置消息可适用时间来推导。

b. 通过为定位提供的速度的使用，地表面纬度数据寄存器与编码纬度子字段应以每 200 毫秒一次的频率更新到下一个 0.2UTC 时间点。

注：

1. 与定位数据一起来自于导航数据源的定位有效时间可用 GNSS 时间标志前沿表示（见 2.2.5.1.6）。对于位置数据推断，位置消息可适用时间是准确的 0.2 秒 UTC 时间点。

2. 在数据可适用时间载入寄存器之前，纬度位置寄存器与编码纬度子字段应以每 100 毫秒一次的频率更新（见 2.2.5.2.1 与附录 A，A.1.4.2.3.1）。

3. 对于准确的 0.2 秒 UTC 时间点，位置估计的方法将在“注释”中进行描述。

注释

下面例子给出了地表面位置消息中纬度推导的方法，该纬度可从定位有效时间（与定位数据一起来自于导航数据源）到地表面位置消息可适用时间来推导。在这个例子中，假定“TIME”（T）子字段（见 2.2.3.2.3.5）为 1，此时，表示被推导位置的可适用时间是准确的 0.2 秒 UTC 时间点。

设：

t_{fix} = 最后接收的 GNSS 时间标志（2.2.5.1.6）的前沿时间，该时间也是与定位数据一起来自于导航数据源的有效时间

$t_{message}$ =地表面位置消息可适用时间，该时间是准确的 0.2 秒 UTC 时间点

$\Delta t = t_{message} - t_{fix}$ (单位:毫秒)

ϕ_{fix} = t_{fix} 时刻最后得知的纬度位置(单位:度数)

$\phi_{message}$ =对于地表面位置消息的可适用时间 $t_{message}$ 时刻，可推导出该纬度

$\Delta \phi = \phi_{message} - \phi_{fix}$ (单位:度数)

v_{NS} =北/南速度

地球可被当作某种球体模型，该模型以沿大圆转动一分钟所扫过的弧长等于一海里来定义。用这种近似的定义可得到：

$$\phi_{message} = \phi_{fix} + \Delta \phi = \phi_{fix} + (v_{NS}/60) (\Delta t/3600000) = \phi_{fix} + (v_{NS}/60) (2.16 \times 10^8)$$

(通过 v_{NS} 除以 60，可把南-北方向每小时的哩数转化为每小时的纬度度数；通过 Δt 除以 3600000，可把毫秒转化为小时)

采用附录 A，A.1.7 所描述的 CPR 算法，在地表面位置消息纬度字段，可对结果 $\phi_{message}$ 进行编码。

2.2.3.2.4.7.2.2 非偶合情况（估计，“TIME” = “0”）

与精度类别 5 和 6（见 2.2.3.2.3.1）相符合的 ADS-B 地表面位置消息采用 $\alpha - \beta$ 跟踪或卡尔曼滤波等估计技术来满足 2.2.3.2.4.7.2.1 给出的位置更新要求。倘若采样数据速率足够满足最小奈奎斯特准则，这样的技术通过传输计时器能够对位置计算提供解偶合的能力。同样地，在未来这样的技术能够提供速度补偿与/或加速度估计的能力。

a. 若采样数据估计技术（例如： $\alpha - \beta$ 跟踪、 $\alpha - \beta - \gamma$ 跟踪或卡尔曼滤波）周期性地更新位置数据，那么最大采样数据时间不应超过 100 毫秒。

b. 数据采样执行时能以不超过 100 毫秒的间隔更新地表面域纬度数据寄存器与编码纬度数据子字段。

注：100 毫秒的要求必需能确保 2.2.3.2.4.7.2.1 所要求的 200 毫秒性能不会减弱。

2.2.3.2.4.7.3 地表面纬度位置推导/估计（非精确）

2.2.3.2.4.7.3.1 地表面纬度位置推导情况（非精确）

在地表面位置消息被传输 200 毫秒可适用的时间内，除 5 或 6 外的 TYPE 码元（见 2.2.3.2.3.1）的 ADS-B 海域位置消息应能容纳纬度位置的估计。本质上来说，原始数据与解码纬度能以不少于每 200 毫秒一次的频率更新。

注释

在精确情况与非精确的情况下，纬度位置推断的差别仅仅是“ Δt ”含义的解释不同。在非精确情况下， Δt 指的是从最后接收到的位置更新到基于最后位置更新的地表面位置消

息传输所期望时间的间隔。在精确情况下， Δt 指的是从 GNSS 时间标志最后接收到的前沿到地表面位置消息可适用 0.2 秒 UTC 时间点的时间间隔。

设：

t_{fix} =与 PVT（位置，速度，时间）数据一起来自于导航数据源的有效时间

T_{update} =ADS-B 发射子系统从导航数据源接收到最近的 PVT 数据的时间

$t_{message}$ =地表面位置消息可适用时间

$\Delta t = t_{message} - t_{update}$ （单位：毫秒）

ϕ_{fix} = t_{fix} 时刻最后得知的纬度位置(单位：度数)

$\phi_{message}$ =对于地表面位置消息可适用时间 $t_{message}$ ，可推导出该纬度

$\Delta \phi = \phi_{message} - \phi_{fix}$ （单位：度数）

v_{NS} =北/南速度

地球可被当作某种球体模型，该模型以沿大圆转动一分钟所扫过的弧长等于一海里来定义。用这种近似的定义可得到：

$$\phi_{message} = \phi_{fix} + \Delta \phi = \phi_{fix} + (v_{NS}/60) (\Delta t / 3600000) = \phi_{fix} + (v_{NS}/60) (2.16 \times 10^8)$$

（通过 v_{NS} 除以 60，可把南-北方向每小时的哩数转化为每小时的纬度度数；通过 Δt 除以 3600000，可把毫秒转化为小时）

采用附录 A，A.1.7 所描述的 CPR 算法，在地表面位置消息纬度字段，对结果 $\phi_{message}$ 进行编码。

注：为了在估计的纬度 $\phi_{message}$ 中不引入额外误差，在来自于导航数据源的 PVT 数据交付中潜在的 $t_{update} - t_{fix}$ 不应过大。

2.2.3.2.4.7.3.2 地表面纬度位置估计情况（非精确）

与精度类别 5 和 6（见 2.2.3.2.3.1）不符合的 ADS-B 海域位置消息可采用 $\alpha - \beta$ 跟踪或卡尔曼滤波等估计技术来满足 2.2.3.2.4.7.3.1 给出的位置更新要求。倘若采样数据速率足够满足最小奈奎斯特准则，这样的技术通过传输计时器能够对位置计算提供解耦合的能力。同样地，这样的技术在未来能够提供速度补偿与/或加速度估计的能力。

a. 若采样数据估计技术（例如： $\alpha - \beta$ 跟踪、 $\alpha - \beta - \gamma$ 跟踪或卡尔曼滤波）用于周期性的更新位置数据，那么最大采样数据时间不应超过 100 毫秒。

b. 数据采样执行时以不超过 100 毫秒的间隔更新地表面纬度数据寄存器与编码纬度数据子字段。

注：100 毫秒的要求必需能确保 2.2.3.2.4.7.3.1 所要求的 200 毫秒性能不会减弱。

2.2.3.2.4.7.4 地表面纬度位置数据存活期

在纬度位置数据不再用到的情况下，纬度数据及 2.2.3.2.4.7.2 至

2.2.3.2.4.7.3.2 所说明的字段其推导与更新不会超过两秒的时间。在两秒结束时，纬度数据寄存器与解码纬度字段应全部设置为 0。

2.2.3.2.4.8 ADS-B 地表面位置消息中“编码经度”子字段

“编码经度”子字段位于“ME”字段的 40 至 56 比特位，该字段包含着地表面位置的编码纬度。

2.2.3.2.4.8.1 地表面经度数据编码

地表面经度位置数据应按照附录 A，A.1.4.2.2 与 A.1.7 编码。

2.2.3.2.4.8.2 地表面经度位置外推/估计（精确情况，TYPE 码元为 5 与 6）

2.2.3.2.4.8.2.1 GPS/GNSS 时间标志偶合情况（外推方法，“TIME”（T）=“1”）

若海域位置消息中“TIME”（T）=1（见 2.2.3.2.3.5），那么消息中经度和纬度字段可适用的时间应是准确的 0.2 秒 UTC 时间点。

a. 特别地，经度与纬度字段的位置数据可从定位的有效时间到地表面位置消息可适用时间来推导。

b. 通过为定位提供的速度的使用，地表面经度数据寄存器与编码经度子字段应以每 200 毫秒一次频率更新到下一个 0.2 UTC 时间点。

注：

1. 与定位数据一起来自于导航数据源的定位有效时间可用 GNSS 时间标志（见 2.2.5.1.6）前沿表示。对于位置数据推导，位置消息可适用时间是准确的 0.2 秒 UTC 时间点。

2. 在数据可适用时间载入寄存器之前（见 2.2.5.2.1 与附录 A.1.4.2.3.1），经度位置寄存器与编码经度子字段应以约 100 毫秒一次的频率更新。

3. 对于准确的 0.2 秒 UTC 时间点，位置估计的方法将在“注释”中进行描述。

注释

下面例子给出了地表面位置消息中经度推导的方法，该经度可从定位有效时间（与定位数据一起来自于导航数据源）到地表面位置消息可适用时间推导出来。在这个例子中，假定“TIME”（T）子字段（见 2.2.3.2.3.5）为 1，此时，表示被推导位置可适用时间是准确的 0.2 秒 UTC 时间点。

设：

t_{fix} = 最后接收到的 GNSS 时间标志（2.2.5.1.6）的前沿时间，该时间也是与定位数据一起来自于导航数据源的有效时间

$t_{message}$ = 地表面位置消息可适用时间，该时间是准确的 0.2 秒 UTC 时间点

$\Delta t = t_{message} - t_{fix}$ （单位：毫秒）

λ_{fix} = t_{fix} 时刻最后得知的经度位置(单位:度数)

$\lambda_{message}$ = 对于地表面位置消息可适用时间 $t_{message}$ 时刻, 可推导出该经度

$\Delta \lambda = \lambda_{message} - \lambda_{fix}$ (单位:度数)

ϕ = 近似经度 (在定位时间使用的经度 ϕ_{fix})

v_{EW} = t_{fix} 时刻最后得知的东-西速度 (单位: 哩/小时) (向东的速度为正)。

地球可被当作某种球体模型, 该模型以沿大圆转动一分钟所扫过的弧长等于一海里来定义。用这种近似的定义可得到:

$$\begin{aligned}\lambda_{message} &= \lambda_{fix} + \Delta \lambda = \lambda_{fix} + [v_{EW} / 60 \cos(\phi)] (\Delta t / 3600000) \\ &= \lambda_{fix} + (v_{EW} \Delta t) / [(2.16 \times 10^8) \cos(\phi)]\end{aligned}$$

(通过 v_{EW} 除以 $60 \cos(\phi)$, 可把东-西方向每小时的哩数转化为每小时的经度度数; 通过 Δt 除以 3600000, 可把毫秒转化为小时)

采用附录 A, A. 1. 7 所描述的 CPR 算法, 在地表面位置消息经度字段, 可对结果 $\lambda_{message}$ 进行编码。

2. 2. 3. 2. 4. 8. 2. 2 非耦合情况 (估计, “TIME” = “0”)

TYPE 码元为 5 与 6 (见 2. 2. 3. 2. 3. 1) 的 ADS-B 空域位置消息采用 $\alpha - \beta$ 跟踪或卡尔曼滤波等估计技术来满足 2. 2. 3. 2. 4. 8. 2. 1 给出的位置更新要求。倘若采样数据速率足够满足最小奈奎斯特准则, 这样的技术通过传输计时器能够对位置计算提供解耦合的能力。同样地, 这样的技术在未来能够提供速度补偿与/或加速度估计的能力。

a. 若采样数据估计技术 (例如: $\alpha - \beta$ 跟踪、 $\alpha - \beta - \gamma$ 跟踪或卡尔曼滤波) 周期性地更新位置数据, 那么最大采样数据时间不应超过 100 毫秒。

b. 数据采样执行时能以不超过 100 毫秒的间隔更新地表面经度数据寄存器与解码经度数据子字段。

注: 100 毫秒的要求必需能确保 2. 2. 3. 2. 4. 8. 2. 1 所要求的 200 毫秒性能不会减弱。

2. 2. 3. 2. 4. 8. 3 地表面经度位置推导/估计 (非精确)

2. 2. 3. 2. 4. 8. 3. 1 地表面经度位置推导情况 (非精确)

在地表面位置消息被传输 200 毫秒可适用的时间内, 除 5 或 6 外的 TYPE 码元 (见 2. 2. 3. 2. 3. 1) 的 ADS-B 海域位置消息应能包含经度位置的估计。本质上来说, 原始数据与解码经度应能以至少每 200 毫秒一次的频率更新。

注释

在精确情况与非精确的情况下, 经度位置推断的差别仅仅是 “ Δt ” 含义的解释不同。在非精确情况下, Δt 指的是从最后接收到的位置更新到基于最后位置更新的地表面位置消

息传输所期望时间的间隔。在精确情况下， Δt 指的是从 GNSS 时间标志最后接收到的前沿到地表面位置消息可适用 0.2 秒 UTC 时间点的时间间隔。

设：

t_{fix} =与 PVT（位置，速度，时间）数据来自于导航数据源的有效时间

T_{update} =ADS-B 发射子系统从导航数据源接收到最近的 PVT 数据的时间

$t_{message}$ =地表面位置消息可适用时间

$\Delta t = t_{message} - t_{update}$ （单位：毫秒）

λ_{fix} = t_{fix} 时刻最后得知的经度位置(单位：度数)

$\lambda_{message}$ = 对于地表面域位置消息 $t_{message}$ 时刻，可推导出该经度

$\Delta \lambda = \lambda_{message} - \lambda_{fix}$ （单位：度数）

ϕ =近似经度（在定位时间使用的纬度 ϕ_{fix} ）

v_{EW} = t_{fix} 时刻最后得知的东-西速度（单位：哩/小时）（向东的速度为正）。

地球可被当作某种球体模型，该模型以沿大圆转动一分钟所扫过的弧长等于一海里来定义。用这种近似的定义可得到：

$$\begin{aligned}\lambda_{message} &= \lambda_{fix} + \Delta \lambda = \lambda_{fix} + [v_{EW} / 60 \cos(\phi)] (\Delta t / 3600000) \\ &= \lambda_{fix} + (v_{EW} \Delta t) / [(2.16 \times 10^8) \cos(\phi)]\end{aligned}$$

（通过 v_{EW} 除以 $60 \cos(\phi)$ ，可把东-西方向每小时的哩数转化为每小时的经度度数；通过 Δt 除以 3600000，可把毫秒转化为小时）

采用附录 A，A. 1. 7 所描述的 CPR 算法，在地表面位置消息经度字段，可对结果 $\lambda_{message}$ 进行编码。

注：为了在估计经度 $\lambda_{message}$ 不引入额外误差，在导航数据源中 PVT 数据交付时潜在的 $t_{update} - t_{fix}$ 不应过大。

2. 2. 3. 2. 4. 8. 3. 2 地表面经度位置估计情况（非精确）

除 5 和 6 外的 TYPE 码元（见 2. 2. 3. 2. 3. 1）的 ADS-B 海域位置消息可采用 $\alpha - \beta$ 跟踪或卡尔曼滤波等估计技术来满足 2. 2. 3. 2. 3. 7. 2. 1 给出的位置更新要求。倘若采样数据速率足够满足最小奈奎斯特准则，这样的技术通过传输计时器能够对位置计算提供解耦合的能力。同样地，在将来这样的技术能够提供速度补偿与/或加速度估计的能力。

a. 若采样数据估计技术（例如： $\alpha - \beta$ 跟踪、 $\alpha - \beta - \gamma$ 跟踪或卡尔曼滤波）周期性地更新位置数据，那么最大采样数据时间不应超过 100 毫秒。

b. 数据采样执行时能以不超过 100 毫秒的间隔更新地表面经度数据寄存器与解码经度数据子字段。

注：100 毫秒的要求必需能确保 2. 2. 3. 2. 3. 7. 3. 1 所要求的 200 毫秒性能不会减弱。

2.2.3.2.4.8.4 地表面经度位置数据存活期

在经度位置数据不再用到的情况下，经度数据与 2.2.3.2.3.7.2 至 2.2.3.2.3.7.3.2 所说明的字段其推导与更新不会超过两秒的时间。在两秒结束时，经度数据寄存器与解码经度字段应全部设置为 0。

2.2.3.2.5ADS-B 飞机身份与类型消息

飞机身份与类型消息“ME”字段内容的格式在图 2-6 中进行了定义。每一个子字段在下面段落中给出了说明。

飞机身份与类型消息“ME”字段										
消息中的 比特 位置#	33-37	38-40	41-46	47-52	53-58	59-64	65-70	71-76	77-82	83-88
“ME” 字段的 比特位 置#	1-5	6-8	9-14	15-20	21-26	27-32	33-38	39-44	45-50	51-56
字段名 字	类型 [5]	ADS-B 发射 器类 型[3]	身份 字符 #[6]	身份 字符 #[6]	身份 字符 #[6]	身份 字符 #[6]	身份 字符 #[6]	身份 字符 #[6]	身份 字符 #[6]	身份 字符 #[6]
	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB

注：字段中的“[#]”表示字段内的比特数目

图 2-6 ADS-B 飞机身份与类型消息格式

2.2.3.2.5.1ADS-B 飞机身份与类型消息的“类型”子字段

先前在 2.2.3.2.3.1 中定义了空中位置消息的”TYPE”子字段,该字段同样适用于 ADS-B TYPE 码元仅仅为 1, 2, 3 和 4 的飞机身份与类型消息。

2.2.3.2.5.2ADS-B 飞机身份与类型消息的“ADS-B 发射器类别”子字段

“ADS-B 发射器类别”子字段位于“ME”字段的 6 至 8 比特位，通过消息格式类型代码分别为 4、3、2、1，该字段可对 ADS-B 发射器类别为 A、B、C 或 D 的特定飞机或车辆进行识别。ADS-B 发射器类别如表 2-21：

表 2-21 “ADS-B 发射器类别”代码定义

ADS-B 发射器类别 “A”	
编码	含义
0	无 ADS-B 发射器类别信息
1	轻型 (<15500 磅)
2	小型 (15500 到 75000 磅)
3	大型 (75000 到 300000 磅)
4	高漩涡式大型 (如 B-757 飞机)
5	重型 (>300000 磅)
6	高性能 (>5g 加速度且>400 哩/小时)
7	旋翼飞机

ADS-B 发射器类别 “B”	
编码	含义
0	无 ADS-B 发射器类别信息
1	滑翔机
2	Light-than-air超轻型
3	Parachutist/skydriver
4	超轻型/悬挂式滑翔机/翼伞飞行器
5	预留
6	无人飞行器
7	Space/trans-atmospheric

ADS-B 发射器类别 “C”	
编码	含义
0	无ADS-B发射器类别信息
1	水面航行器—应急设备
2	水面航行器—服务设备
3	单点式障碍物（包括系留气球）
4	簇型障碍物
5	线型障碍物
6-7	预留

ADS-B 发射器类别 “D”	
编码	含义

0	无ADS-B发射器类别信息
1-7	预留

注：在类别设备“A”中为1至5的类别代码主要目的是把发射飞机的旋涡性能告诉其它飞机，并且这些类别代码并不一定是发射飞机的真实最大起飞重量。在这种不确定的情况下，下一个更高飞机类别的代码应被使用。

2.2.3.2.5.3ADS-B 飞机身份与类型的”字符”子字段

在图 2—6 中，8 个“字符”子字段分别都是 6 比特的字段，这些子字段应对下述信息进行编码：

- a. 若在飞行计划中使用的飞行身份可以获得（如：航班号），那么应对飞行计划中的飞行身份进行编码。
- b. 若在飞行计划中使用的飞行身份不能获得，那么应对飞机注册号进行编码。
- c. 地表面车辆应对无线呼叫信号进行编码。

ADS-B 飞机身份与类型的”字符”子字段

根据下述文献，每个“字符”子字段的字符被作为国际字母表号 5（IA-5）的 6 比特子集进行编码：

- a. 1998 年 7 月第二版第五卷 ICAO 附件 10 3.1.2.9.1.2 与表 3-6。
- 注：在 ICAO 附件 10 第三卷第一部分，96 年 11 月 7 日 71 号修正草案的表 8-2 中对国际字母表号 5（IA-5）的国际参考翻译文献进行了完整的定义。
- b. RTCA 文献号 D0-181C，2.2.17.13。
- c. 附录 A.1.4.4。

2.2.3.2.6 ADS-B 空中速度消息

对于不同的空中速度消息，其格式可进一步分为不同的子类型，如图 2-7 和图 2-所示。

空中速度消息子类型“1”与“2”“ME”字段															
消息中的比特位置#	33-37	38-40	41	42	43-45	46	47-56	57	58-67	68	69	70-78	79-80	81	82-88
“ME”中的比特位置#	1-5	6-8	9	10	11-13	14	15-24	25	26-35	36	37	38-46	47-48	49	50-56
字段名	类型 [5]	子类型 [3]	意图变更标志 [1]	IFR能力标志 [1]	导航不确定度 [3]	东/西向标志 位[1]	东/西速度 [10]	南/北向标志 位[1]	南/北速度 [10]	垂直速度源 [1]	垂直速率符号 [1]	垂直速率 [9]	预留 [2]	大气压高度差符号 [1]	大气压高度差 [7]
	MSB LSB	MSB LSB			MSB LSB		MSB LSB		MSB LSB			MSB LSB	MSB LSB		MSB LSB

图 2-7:ADS-B 空中速度消息子类型“1 与 2”

空中速度消息子类型“3”与“4”															
消息中的比特位置 #	33-37	38-40	41	42	43-45	46	47-56	57	58-67	68	69	70-78	79-80	81	82-88
“ME”中的比特位置 #	1-5	6-8	9	10	11-13	14	15-24	25	26-35	36	37	38-46	47-48	49	50-56
字段名	类型 [5]	子类型 [3]	意图变更标志 [1]	IFR 能力标志 [1]	导航不确定度 [3]	航向状况比特 [1]	航向 [10]	空速类型 [1]	空速 [10]	垂直速度源 [1]	垂直速率符号 [1]	垂直速率 [9]	预留 [2]	大气压高度差符号 [1]	大气压高度差 [7]
	MSB LSB	MSB LSB			MSB LSB		MSB LSB		MSB LSB			MSB LSB	MSB LSB		MSB LSB

图 2-8：ADS-B 空中速度消息子类型“3 与 4”

注：图 2-7 与图 2-8 字段描述栏中[#]表示各个字段的比特数目。

2.2.3.2.6.1ADS-B 空中速度消息—子类型 “1”

a.空中速度消息—子类型 “1” 如图 2-7 所示。当位于地面上方的速度信息可获得时，空中 ADS-B 发射子系统应发射该类型速度消息，并且这类发射设备的安装环境应具有非超音速性能。

b.若东/西或南/北速度超过 1022 哩/小时，应使用空中速度消息的超音速模式（即子类型 “2”）；若东/西和南/北速度同时降到 1000 哩/小时以下，应切换到普通速度消息（即子类型 “1 ”）。

c.若仅意图变更标志和 IFR 能力标志是有效数据，则不应对空中速度消息广播。

- (1) 基于 ADS-B 发射子系统的应答机通过将寄存器 0、9 载入全零对广播进行抑制，并且终止寄存器的更新直到数据输入再次获得。2 秒后，应答机将速度消息全部置零，60 秒后，停止广播，如 RTCA DO-181C（EUROCAE ED-73B）所述。
- (2) 非 ADS-B 发射子系统的应答机在 2 秒后将速度信息全部置零，在 60 秒后停止广播，如 2.2.3.2.11 节和 2.2.3.2.12 中所述。

飞行器速度信息—子类型 ‘1’ 中每一个子字段在下述子段落进行了阐述。

2.2.3.2.6.1.1 空中速度消息—子类型 “1” 中“类型”子字段

“类型 “子字段已在 2.2.3.2.3.1 节中进行了说明，对于类型代码仅为 19 的 ADS-B 空中速度消息—子类型 “1”，该子字段具有相同的含义。

2.2.3.2.6.1.2 空中速度消息—子类型 “1” 中“子类型”子字段

“子类型”子字段位于 “ME” 中的 6 至 8 位，该子字段用来区别空中速度消息的类型，如表 2-22 所示。

表 2-22 空中速度消息 “子类型” 字段编码

编码		主要的消息内容
二进制	十进制	
000	0	预留
001	1	地面上方普通速度(即地面速度)，即非超音速情形
010	2	地面上方超音速(即地面速度)
011	3	当地面上方速度信息不能获得且空速是普通的非超音速时，空速与航向信息
100	4	当地面上方速度信息不能获得且空速是超音速时，空速与航向信息

101	5	预留
110	6	预留
111	7	预留

ADS-B 空中速度消息—子类型“1”应使用编码为 1 的子类型。

2.2.3.2.6.1.3 空中速度消息—子类型“1”中“意图改变标志”子字段

“意图改变标志”子字段位于“ME”中的第 9 比特位，该字段用于表示在目标与状况消息中所发射意图的改变，如表 2-23 所示。

表 2-23 “意图改变标志”编码

编码	含义
0	意图无变化
1	意图改变

a.S 模式应答机执行时

在检测到新信息嵌入 GICB 寄存器 4、0 至 4、2，之后 4 秒触发一个意图改变事件。当意图改变后，“意图改变标志”设置为“1”，并且该设置与其代码将保持 18±1 秒。

注：

- 1. 既然 GICB 寄存器 4、3 包含持续变化的动态数据，因此它将不会被包括在内。
- 2. 对手动设置意图数据的设备，需要提供 4 秒延时进行意图数据的设置。

b.非应答机执行时

非应答机发射装置不执行目标状态与状况消息，不需要设置“意图变更标志”，因此，这样的装置总是将“意图变更标志”设置为”零”。

2.2.3.2.6.1.5 空中速度信息—子类型“1”中“IFR 能力标志”子字段

“IFR 能力标志”子字段位于“ME”中的第 10 比特位，该子字段用来表示表 2-24 所说明的 IFR 能力编码。

表 2-24：“IFR 能力标志”编码

编码	含义
0	发射飞机没有 ADS-B 设备等级“A1”或以上的应用需求
1	发射飞机有 ADS-B 设备等级“A1”或以上的应用需求

2.2.3.2.6.1.5 空中速度消息—子类型“1”中“NAC_V”子字段

“NAC_V”子字段位于“ME”中的 11 至 13 比特位，信息中的 43 至 45 位，该子字段用于表示速度导航准确度类别，如表 2-25、表 2-26 与表 2-27 所示。

注：在第一版 1090 MHz ADS-B MOPS 中包含有对 NAC_V 的下述初步要求，该要求对关于 ADS-B 消息/报文领域的航空电子制造业提供了最大可能性指导。通过与广域增强系统(WAAS)以及局域增强系统(LAAS)一起使用的 GPS 设备制造商的讨论，该资料得到了发展。在更进一步 ADS-B/WAAS/LAAS 实践与分析基础上，后期文献对最终 NAC_V 要求进行了阐述。

ADS-B 发射子系统通过合适的**数据接口**接收来自于专用速度导航正确度类别(NAC_V)工具推断出的数据，并使用这样的数据在发射的空中速度消息中构建 NAC_V 子字段，如下所述：

a.若外部数据源能为水平和垂直速度提供精度达到 95%的最佳数值[HFOM_R（水平速度最佳数值）和 VFOM_R（垂直速度最佳数值）]，那么 ADS-B 发射子系统根据表 2-25 能确定空中速度消息子类型为 1、2、3 与 4 的 NAC_V 字段（分别在 2.2.3.2.6.1、2.2.3.2.6.2、2.2.3.2.6.2 与 2.2.3.2.6.4 之中）。

表 2-25：确定 NAC_V—若能提供 HFOM_R 和 VFOM_R

NAC _V (十进制)	HFOM _R		VFOM _R
4	HFOM _R <0.3 米/秒(0.984 英尺/秒)	与	VFOM _R <0.46 米/秒(1.5 英尺/秒)
3	HFOM _R <1 米/秒(3.28 英尺/秒)	与	VFOM _R <1.52 米/秒(5 英尺/秒)
2	HFOM _R <3 米/秒(9.84 英尺/秒)	与	VFOM _R <4.57 米/秒(15 英尺/秒)
1	HFOM _R <10 米/秒(32.8 英尺/秒)	与	VFOM _R <15.24 米/秒(50 英尺/秒)
0	HFOM 未知或 HFOM _R ≥10 米/秒(32.8 英尺/秒)	或	VFOM _R 未知或 VFOM _R ≥15.24 米/秒(50 英尺/秒)

注：

- 1.对表中的测试将按照从最严格测试（对 NAC_V=4）到最不严格测试（对 NAC_V=0）的顺序进行。即是说，若 HFOM_R 与 VFOM_R 不满足 NAC_V=4 的条件，那么在 NAC_V=3 的条件下对其进行测试，若不满足 NAC_V=3 的条件，那么在 NAC_V=2 的条件下对其进行测试，如此持续进行。
- 2.表中 HFOM_R 和 VFOM_R 的门限是基于 ADS-B MASPS,RTCA DO-242A 表格 2-1b 中 NAC_V 值的定义设定的。

b.若外部数据源不提供 HFOM_R 和 VFOM_R，精度达到 95%的最佳水平和垂直速度值，但能提供精度达到 95%的最佳水平和垂直位置值[HFOM（水平位置最佳值）VFOM(垂直位置最佳值)]，那么可按照下表确定空中速度消息中的 NAC_V 值。当接收器工作于 LAAS 或 WAAS 模式时，若从 GNSS/WAAS 或 GNSS/LAAS 接收机（带有 WAAS 或 LAAS 的全球导航卫星系统（GNSS））能获得位置和速度，应使用第一个表格。若从工作于独立模式(即是说无 LAAS 或 WAAS 差分校正)的 GNSS

接受机获得位置和速度，应使用第二个表格。

表 2-26：确定 NAC_v—来自于 LAAS 或 WAAS 工作模式的 GNSS 接收机

NAC _v 值(十进制)	HFOM 和 VFOM 值
4	HFOM<1 米与 VFOM≤5.85 英尺
3	(HFOM>1 米或 VFOM>5.85 英尺) 与 (HFOM≤4.5 米与 VFOM≤23.3 英尺)
2	(HFOM>4.5 米或 VFOM>23.3 英尺) 与 (HFOM≤14.5 米与 VFOM≤73.3 英尺)
1	(HFOM>14.5 米或 VFOM>73.3 英尺) 与 (HFOM≤49.5 米与 VFOM≤248 英尺)
0	HFOM>49.5 米或 VFOM>248 英尺

表 2-27：确定 NAC_v—当差分 GNSS 校正不能获得时

NAC _v 值(十进制)	HFOM 和 VFOM 的值
2	HFOM≤12.5 米与 VFOM≤58.5 英尺
1	(HFOM>125 米与 VFOM>585 英尺) 与 (HFOM≤475 米与 VFOM≤2335 英尺)
0	HFOM>475 米与 VFOM>2335 英尺

c.若位置与速度数据的外部数据源既不能提供 95%限度的速度数据准确度 (HFOM_R 与 VFOM_R),也不能提供 95%限度的位置数据准确度(HFOM 与 VFOM),那么 ADS-B 发射装置应将空中速度消息中 NAC_v 字段设置为零。

2.2.3.2.6.1.6 空中速度消息—子类型 “1 “中 “东/西向标志位” 子字段

“东/西向标志位” 子字段位于 “ME” 的第 14 比特位，该子字段用来表示东/西向速度矢量，如表 2-28 所示：

表 2-28：“东/西向比特位” 编码

编码	含义
0	东向
1	西向

2.2.3.2.6.1.7 空中速度消息—子类 “1 “中 “东/西速度” 子字段

“东/西速度” 子字段位于 “ME” 中的 15 至 24 比特位，该子字段用来报告 ADS-B 发射子系统的东/西向亚音速度（单位：哩/小时）。“东/西速度” 子字段的范围、转化以及无数据编码见表 2-29。

表 2-29: “东/西速率” 编码

编码		含义 (东/西向速度, 单位: 哩/小时)(亚音速)
二进制	十进制	
0000000000	0	无可用的东/西速度信息
0000000001	1	东/西速度=0 哩/小时
0000000010	2	东/西速度=1 哩/小时
0000000011	3	东/西速度=2 哩/小时
* * *	* * *	* * *
1111111110	1022	东/西速度=1021 哩/小时
1111111111	1023	东/西速度>1021.5 哩/小时

注:

- 1.表中编码只有为正的数据, 方向取决于东/西向标志位。
- 2.用于构建东/西速度子字段的原始数据通常不能用东/西速度子字段精确表示(若要精确表示需要更多的比特位)。当把原始数据转化为东/西速度子字段时, 转化后数据的精度不会大于 $\pm 1/2$ 东/西速度子字段的最低有效位。
- 3.所有速度矢量都参照 WGS-84 坐标系或与 WGS-84 一致的坐标系。

2.2.3.2.6.1.8 空中速度消息—子类型 “1” 中 “北/南向标志位” 子字段

“北/南向标志位” 子字段位于 “ME” 的第 25 比特位, 该子字段用来表示北/南向速度矢量, 如表 2-28 所示:

表 2-30: “东/西向比特位” 编码

编码	含义
0	北向
1	南向

2.2.3.2.6.1.9 空中速度消息—子类 “1” 中 “北/南速度” 子字段

“北/南速度” 子字段位于 “ME” 中的 26 至 34 比特位, 该子字段用来报告 ADS-B 发射子系统的东/西向亚音速度 (单位: 哩/小时)。“北/南速度” 子字段的范围、转化以及无数据编码见表 2-29。

表 2-31: “北/南速率” 编码

编码		含义 (北/南速度, 单位: 哩/小时)(亚音速)
二进制	十进制	
0000000000	0	无可用的北/南速度信息

0000000001	1	北/南速度=0 哩/小时
0000000010	2	北/南速度=1 哩/小时
0000000011	3	北/南速度=2 哩/小时
* * *	* * *	* * *
1111111110	1022	北/南速度=1021 哩/小时
1111111111	1023	北/南速度>1021.5 哩/小时

注：

- 1.表中编码只有为正的数据，方向取决于北/南向标志位。
- 2.用于构建北/南速度子字段的原始数据通常不能用北/南速度子字段精确表示(若要精确表示需要更多的比特位)。当把原始数据转化为北/南速度子字段时，转化后数据的精度不会大于±1/2 北/南速度子字段的最低有效位。
- 3.所有速度矢量都参照 WGS-84 坐标系或与 WGS-84 一致的坐标系。

2.2.3.2.6.1.10 空中速度消息—子类型“1”中“垂直速度来源标志位”

“垂直速度来源标志位”子字段位于“ME”中的第 36 位,该子字段通过表 2-32 所表述的编码用于指示垂直速度信息的来源：

表 2-32：“垂直速度来源标志位”编码

编码	含义
0	垂直速度来自于几何数据源（GNSS 或 INS）
1	垂直速度来自于大气压源

2.2.3.2.6.1.11 空中速度消息—子类型“1”中“垂直速度符号标志位”子字段

“垂直速度符号标志位”子字段位于“ME”中的第 37 位，该子字段用于表示“垂直速度”矢量的方向，如表 2-32 所示：

表 2-33：垂直速度符号标志位编码

编码	含义
0	向上
1	向下

2.2.3.6.1.12 空中速度消息—子类“1”中“垂直速度”子字段

“垂直速度”子字段位于“ME”的 38 至 46 比特位，该字段用于报告 ADS-B 发射系统的垂直速度（单位：英尺/分）。

“垂直速度”子字段的范围、转化以及无数据编码见表 2-34：

表 2-34: “垂直速度” 编码

编码		含义
二进制	十进制	
000000000	0	无可用的垂直速度信息
000000001	1	垂直速度=0
000000010	2	垂直速度=64
000000011	3	垂直速度=128
.....
111111110	510	垂直速度=32576
111111111	511	垂直速度>32608

注：表中编码只有正数据，方向完全取决于“垂直速度方向标志位”子字段。

2.2.3.2.6.1.13 空中速度消息—子类型“1”中“预留比特位”子字段

“预留比特位”子字段位于“ME”的 47 至 48 比特位，所有遵循 MOPS 的 ADS-B 发射子系统应将该字段设置为 0（二进制 00）。

在文档 RTCA DO-260 中，“预留比特位”子字段被看作“转向指示器”子字段，对于所有遵守上述文献的 ADS-B 发射与接收子系统，该字段要求被设置为 0（二进制 00）。“转向指示器”已经从 ADS-B MASPS（RTCA DO-242A）中除去，因此在 1090MHZ 扩展间歇振荡数据链的要求中也移除。

2.2.3.2.6.1.14 空中速度消息—子类型“1”中“源于大气压高度差符号标志位”子字段

“源于大气压高度差符号标志位”子字段位于“ME”的第 49 比特位，该子字段用于指示 GNSS 高度源数据，如表 2-35 所示。

表 2-35: “源于大气压高度差符号标志位” 编码

编码	含义
0	几何高度（GNSS 或 INS）源数据大于大气压高度源数据
1	几何高度（GNSS 或 INS）源数据小于大气压高度源数据

2.2.3.2.6.1.15 空中速度消息—子类型“1”中“源于大气压高度差”子字段

“源于大气压高度差”子字段位于“ME”的 50 至 56 比特位，当几何（GNSS 或 INS）高度数据和大气压高度数据都可用且有效时，该子字段用于报告二者之间的差额。大气压高度与椭球体上 GNSS 高度（HAE）之差应该是报告的首选。然而，当使用类型代码 11 至 18 报告空中位置时，应使用 GNSS 高度（MSL）。若使

用类型代码 9 或 10 报告空中位置，仅能使用椭球体上 GNSS 高度。对于类型 9 或 10，若椭球体上 GNSS 高度不能获得，源于大气压高度差应设置为全零。

注：大气压高度差的基准（GNSS HAE 或高度 MSL）必须与报告中使用的保持一致。

“源于大气压高度差”子字段的范围、转化以及无数据编码见表 2-36 所示

表 2-36：“源于大气压高度差”编码

编码		含义 (几何 (GNSS 或 INS) 高度源数据差, 单位: 英尺)
二进制	十进制	
0000000	0	无可用的 GNSS 高度源数据差信息
0000001	1	GNSS 高度源数据差=0
0000010	2	GNSS 高度源数据差=25 英尺
0000011	3	GNSS 高度源数据差 =50 英尺
.....
1111110	126	GNSS 高度源数据差=3125 英尺
1111111	127	GNSS 高度源数据差 >3137.5 英尺

注：表中编码只有正的数据，方向完全取决于源于大气压高度差的符号标志位。

2.2.3.2.6.2 空中速度消息—子类型 “2”

a.空中速度消息—子类型 “2” 在图 2-7 中给出了说明，当地面速度信息可获得时，空中 ADS-B 发射子系统应传输该类型的消息。这类发射设备应安装在具有超音速性能的环境中。

b.若东/西或南/北速度超过了 1022 哩/小时，应使用空中速度消息的超音速模式（即子类型 “2”）；若东/西和南/北速度同时降到 1000 哩/小时以下，应转换为使用常速度信息模式（即子类型 “1”）。

c.若仅意图改变位和 IFR 能力标志是有效数据，不对空中速度消息进行广播。

- (1) 基于 ADS-B 发射子系统的应答机通过将寄存器 0、9 载入全零对广播进行抑制，并且终止寄存器的更新直到数据输入再次获得。2 秒后，应答机将速度消息全部置零，60 秒后，停止广播，如 RTCA DO-181C(EUROCAE ED-73B) 所述。
- (2) 非 ADS-B 发射子系统的应答机在 2 秒后将速度信息置零，60 秒后停止广播，如 2.2.3.2.11 与 2.2.3.2.12 中所述。

在下面的子段落中将对空中速度消息—子类型 “2” 中的每个子字段进行说明。

2.2.3.2.6.2.1 空中速度消息—子类型“2”中“类型”子字段

先前在 2.2.3.2.3.1 节中已经对“类型”子字段进行了详细说明，对于仅类型代码 19 的空中速度消息—子类型“2”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.2.2 空中速度消息—子类型“2” — “子类型”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.2 节中已经对“子类型”子字段进行了详细说明，对于使用子类型代码 2 的空中速度消息—子类型“2”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.2.3 空中速度消息—子类型“2” — “意图改变标志”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.3 节中已经对“意图改变标志”子字段进行了详细的说明，对于空中速度消息—子类型“2”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.2.4 空中速度信息—子类型“2”中 — “IFR 能力标志”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.4 节中已经对“IFR 能力标志”子字段进行了详细的说明，对于 1 空中速度信息—子类型“2”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.2.5 空中速度消息—子类型“2”中“NAC_v”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.5 节中已经对“速度导航准确度类别（NAC_v）”子字段进行了详细的说明，空中速度消息—子类型“2”中“NAC_v”子字段仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.2.6 空中速度信息—子类型“2”中“东/西向标志位”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.6 节中已经对“东/西向标志位”子字段进行了详细的说明，对于空中速度信息—子类型“2”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.2.7 空中速度信息—子类型“2”中“东/西速度”子字段

“东/西速度”子字段位于“ME”中的 15 至 24 比特位，该子字段用来报告 ADS-B 发射系统的东西超音速度（单位：哩/小时）。

“东/西速度”子字段的编码、转换以及无数据编码见表 2-37。

表 2-37：“东/西速度”（超音速的）编码规则

编码		含义
二进制	十进制	（东/西速度，单位：哩/小时）（超音速的）
0000000000	0	无可用的东/西速度信息
0000000001	1	东/西速度=0
0000000010	2	东/西速度=4 哩/小时

0000000011	3	东/西速度=8 哩/小时
* * *	* * *	* * *
1111111110	1022	东/西速度=4084 哩/小时
1111111111	1023	东/西速度>4086 哩/小时

备注：

- 1.表中的编码只有正的数据，方向取决于东/西向标志位。
- 2.用于构建东/西速度子字段的原始数据通常不能用东/西速度子字段精确表示(若要精确表示需要更多的比特位)。当把原始数据转化为东/西速度子字段时，转化后数据的精度不会大于±1/2 东/西速度子字段的最低有效位。
- 3.所有速度矢量都参照 WGS-84 坐标系或与 WGS-84 一致的坐标系。

2.2.3.2.6.2.8 空中速度消息—子类型“2”中“南/北向标志位”子字段

 先前在 2.2.3.2.6.1.8 节中已经对“南/北向标志位”子字段进行了详细说明，对于空中速度消息—子类型“2”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.2.9 空中速度信息—子类型“2”中“南/北速度”子字段

 “南/北速度”子字段位于“ME”的 26 至 35 比特位，该子字段用于报告南/北 ADS-B 发射系统的超音速度（单位：哩/小时）。

 “南/北速度”子字段的编码、转换以及无数据编码见表 2-38。

表 2-38：“南/北速度”（超音速的）编码规则

编码		含义
二进制	十进制	（南/北速度，单位：哩/小时）（超音速的）
0000000000	0	无可用的东/西速度信息
0000000001	1	南/北速度=0
0000000010	2	南/北速度=4 哩/小时
0000000011	3	南/北速度=8 哩/小时
* * *	* * *	* * *
1111111110	1022	南/北速度=4084 哩/小时
1111111111	1023	南/北速度>4086 哩/小时

备注：

- 1.表中的编码只有正的数据，方向取决于南/北向标志位。
- 2.用于构建南/北速度子字段的原始数据通常不能用南/北速度子字段精确表示(若要精确表示需要更多的比特位)。当把原始数据转化为南/北速度子字段时，转化后数据的精度不会大于±1/2 南/北速度子字段的最低有效位。

3.所有速度矢量都参照 WGS-84 坐标系或与 WGS-84 一致的坐标系。

2.2.3.2.6.2.10 空中速度消息—子类型“2”中“垂直速度源标志位”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.10 节中已经对“垂直速度源标志位”子字段进行了详细的说明，对于空中速度消息—子类型“2”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.2.11 空中速度消息—子类型“2”中“垂直速度符号标志位”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.11 节中已经对“垂直速度符号标志位”子字段进行了详细的说明，对于空中速度消息—子类型“2”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.2.12 空中速度消息—子类型“2”中“垂直速度”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.12 节中已经对“垂直速率”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“2”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.2.13 空中速度消息—子类型“2”中“预留比特位”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.13 节中已经对“预留比特位”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“2”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.2.14 空中速度消息—子类型“2”中“源于大气压高度之差符号标志位”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.14 节中已经对“源于大气压高度之差符号标志位”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“2”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.2.15 空中速度消息—子类型“2”中“源于大气压高度之差”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.15 节中已经对“源于大气压高度之差”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“2”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.3 ADS-B 空中速度消息—子类型“3”

a.ADS-B 空中速度消息—子类型“3”在图 2-8 进行了说明，当地面上速度信息不可用时，ADS-B 发射子系统应传输该类型的消息，并且发射装置应安装在具有非超音速性能的环境中。

b.若空速超过了 1022 哩/小时，应使用空中速度消息（即子类型“4”）的超音速模式；若空速降到 1000 哩/小时以下，应转为使用普通速度消息（即子类型“3”）。

c.仅意图改变和 IFR 能力标志为有效数据时，不对空中速度进行广播。

(1) 基于 ADS-B 发射子系统的应答机通过将寄存器 0、9 载入全零对广播进行抑制，并且终止寄存器的更新直到数据输入再次获得。2 秒后，应答机将速度消息全部置零，60 秒后，停止广播，如 RTCA DO-181C (EUROCAE ED-73B) 所述。

(2) 非 ADS-B 发射子系统的应答机在 2 秒后将速度消息全部置零，在 60 秒后停止广播，如 2.2.3.3.2.11 与 2.2.3.3.2.12 所述。

空中速度消息—子类型“3”的各个子字段将在下面子段落中进行详细说明。

2.2.3.2.6.3.1 空中速度消息—子类型“3”中“类型”子字段

先前在 2.2.3.2.3.1 节中已经对“类型”子字段进行了详细的说明，对于类型代码仅为 19 的 ADS-B 空中速度消息，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.3.2 空中速度消息—子类型“3”中“子类型”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.2 节中已经对“子类型”子字段进行了详细的说明，对于子类型编码为 3 的 ADS-B 空中速度消息，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.3.3 空中速度消息—子类型“3”中“意图改变标志”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.3 节中已经对“意图改变标志”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.3.4 空中速度消息—子类型“3”中“IFR 能力标志”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.4 节中已经对“IFR 能力标志”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.3.5 空中速度消息—子类型“3”中“NAC_v”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.5 节中已经对“速度导航准确度标志 (NAC_v)”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.3.6 空中速度消息—子类型“3”中“航向状况标志位”子字段

“航向状况标志位”子字段位于“ME”中的第 15 比特位，该字段用来指出航向信息的可用性，如表 2-39 所示：

表 2-39：“航向状况标志位”编码

编码	含义
0	航向数据不可用
1	航向数据可用

2.2.3.2.6.3.7 空中速度消息—子类型“3”中“航向”子字段

“航向”子字段位于“ME”的 15 至 24 比特位，该子字段用于报告 ADS-B 发射子系统的航向（单位：度）。“航向”子字段的范围、编码以及无数据编码如表 2-40 所示。

表 2-40：“航向”编码

编码		含义 (航向，单位：度)
二进制	十进制	
0000000000	0	航向角=0
0000000001	1	航向角=0.3515625 度
0000000010	2	航向角=0.703125 度
0000000011	3	航向角=1.0546875 度
* * *	* * *	* * *
0111111111	511	航向角=179.6484375 度
1000000000	512	航向角=180.0 度
1000000001	513	航向角=180.3515625 度
1000000010	514	航向角=180.703125 度
* * *	* * *	* * *
1111111110	1022	航向角=359.296875 度
1111111111	1023	航向角=359.6484375 度

注：

- 1. 表中编码为从正北或磁北开始顺时针方向旋转的角度加权二进制编码，最高有效为 180 度的比特位权重，而最低有效位为 360/1024 度的比特位权重。
- 2. 用于构建航向子字段的原始数据通常不能用航向子字段精确表示(若要精确表示需要更多的比特位)。当把原始数据转化为航向子字段时，转化后数据的精度不会大于±1/2 航向子字段的最低有效位。
- 3. 飞机运行状况消息（见 2.2.3.2.7.2.13）的水平参考方向（HRD）字段指出了航向的参考方向（正北或真北）。

2.2.3.2.6.3.8 空中速度消息—子类型“3”中“空速类型”子字段

“空速类型”子字段位于“ME”的第 25 比特位，该子字段用于指出“空速”子字段（见 2.2.3.2.6.3.9）中所提供的亚音速度数据类型，其编码如表 2-41 所示：

表 2-41：“空速类型”（亚音速）编码

编码	含义
0	空速类型为表速（IAS）
1	空速类型为真实速度（TAS）

2.2.3.2.6.3.9 空中速度消息—子类型 “3 “中 “空速” 子字段

“空速”子字段位于“ME”的 26 至 35 比特位，该子字段用于报告 ADS-B 发射子系统的仪表速度或真实的亚音速度，“空速”子字段的范围、转化以及无数据编码如表 2-43 所示：

表 2-43： “空速”（IAS 或 TAS）（亚音速的）编码

编码		含义 （空速，单位：哩/小时节）（亚音速的）
二进制	十进制	
0000000000	0	无可有空速信息
0000000001	1	空速=0
0000000010	2	空速=1 哩/小时
0000000011	3	空速=2 哩/小时
* * *	* * *	* * *
1111111110	1022	空速=1021 哩/小时
1111111111	1023	空速>1021.5 哩/小时

注：既然考虑到空速数据（IAS 或 TAS）总是正的，表中的编码只能为正数据，因为通常认为空速都是正的。所有速度矢量的分量都参照 WGS-84 坐标系或与 WGS-84 相符的坐标系。

2.2.3.2.6.3.10 空中速度消息—子类型 “3 “中 “垂直速度源标志位” 子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.10 节中已经对“垂直速度源标志位”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型 “3”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.3.11 空中速度消息—子类型 “3 “中 “垂直速度符号标志位” 子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.11 节中已经对“垂直速度符号标志位”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型 “3”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.3.12 空中速度消息—子类型 “3 “中 “垂直速度” 子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.12 节中已经对“垂直速度”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型 “3”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.3.13 空中速度消息—子类型 “3 “中 “预留比特位” 子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.13 节中已经对“预留比特位”子字段进行了详细的说明，

对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“3”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.3.14 空中速度消息—子类型“3”中“源于大气压高度差符号标志位”

子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.14 节中已经对“源于大气压高度差符号标志位”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“3”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.3.15 空中速度消息—子类型“3”中“源于大气压高度之差”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.15 节中已经对“源于大气压高度之差”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“3”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.4 ADS-B 空中速度消息—子类型“4”

a.图 2-8 给出了 ADS-B 空中速度消息—子类型“4”的图解。当地面信息速度不能获得时，ADS-B 发射子系统应传输此类型的速度信息，并且发射装置应安装在具有超音速性能的环境中。

b.若空速超过了 1022 哩/小时，应使用超音速模式（即子类型“4”），若空速降到 1000 哩/小时以下，应转为使用普通速度消息（即子类型“3”）。

c.若仅意图改变和 IFR 能力标志有效，不对空中速度消息进行广播。

(1) 基于 ADS-B 发射子系统的应答机通过将寄存器 0、9 载入全零对广播进行抑制，并且终止寄存器的更新直到数据输入再次获得。2 秒后，应答机将速度消息全部置零，60 秒后，停止广播，如 RTCA DO-181C(EUROCAE ED-73B) 所述。

(2) 基于 ADS-B 发射子系统的非应答机在 2 秒后将速度信息全部置零，在 60 秒后停止广播，如 2.2.3.3.2.11 与 2.2.3.3.2.12 所述。

下面的章节中对空中速度消息—子类型“4”的每个子字段在下列字段落中进行了详细说明。

2.2.3.2.6.4.1 空中速度消息—子类型“4”中“类型”子字段

先前在 2.2.3.2.3.1 节中已经对“保留”子域进行了详细的说明，对于仅类型代码为 19 的 ADS-B 空中速度消息—子类型“4”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.4.2 空中速度消息—子类型“4”中“子类型”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.2 节中已经对“子类型”子字段进行了详细的说明，对于子类型编码为 4 的 ADS-B 空中速度消息—子类型“4”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.4.3 空中速度消息—子类型“4”中“意图改变标志”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.3 节中已经对“意图改变标志”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“4”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.4.4 空中速度消息—子类型“4”中“IFR 能力标志”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.4 节中已经对“IFR 能力标志”子字段进行了详细的说明的阐述，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“4”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.4.5 空中速度消息—子类型“4”中“NAC_v”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.5 节中已经对“导航准确度类别”（NAC_v）子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“4”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.4.6 空中速度消息—子类型“4”中“航向状况标志位”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.6 节中已经对“航向状况标志位”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“4”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.4.7 空中速度消息—子类型“4”中“航向”子字段

先前在 2.2.3.2.6.3.7 节中已经对“航向”子字段进行了详细的说明，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“4”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.4.8 空中速度消息—子类型“4”中“空速类型”子字段

“空速类型”子字段位于“ME”的 26 至 35 比特位，该字段用于指出“空速”子字段（见 2.2.3.2.6.4.9）所提供的超音速数据的类型，其编码如表 2-43 所示：

表 2-43 “空速类型”（超音速的）编码

编码	含义
0	空速类型为表速（IAS）
1	空速类型为真实空速（TAS）

2.2.3.2.6.4.9 空中速度消息—子类型“4”中“空速”子字段

“空速”子字段位于“ME”的 26 至 35 比特位，该字段用于报告 ADS-B 发射子系统仪表所显示或真实的亚音速度。

“空速”子字段的范围、转换以及无数据编码如表 2-44 所示：

表 2-44：“空速”（IAS 或 TAS）（超音速的）编码

编码	说明
----	----

二进制	十进制	(空速, 单位: 哩/小时) (超音速)
0000000000	0	无可用的空速信息
0000000001	1	空速=0
0000000010	2	空速=4 哩/小时
0000000011	3	空速=8 哩/小时
* * *	* * *	* * *
1111111110	1022	空速=4084 哩/小时
1111111111	1023	空速>4086 哩/小时

注: 既然空速 (IAS 或 TAS) 通常都是正的, 因此, 表中的编码只有正数据。所有速度矢量分量参照 WGS-84 坐标系或与 WGS-84 相符的坐标系。

2.2.3.2.6.4.10 空中速度消息—子类型“4”中“垂直速度源标志位”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.10 节中已经对“垂直速度源标志位”子字段进行了详细的说明, 对于 ADS-B 空中速度信息—子类型“4”, 仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.4.11 空中速度消息—子类型“4”中“源于垂直速度符号标志位”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.11 节中已经对“源于垂直速度符号标志位”子字段进行了详细的说明, 对于 ADS-B 空中速度信息—子类型“4”, 仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.4.12 空中速度信息—子类型“4”中“垂直速度”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.12 节中已经对“垂直速度”子字段进行了详细的说明, 对于 ADS-B 空中速度信息—子类型“4”, 仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.4.13 空中速度消息—子类型“4”中“预留比特位”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.13 节中已经对“预留比特位”子字段进行了详细的说明, 对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“4”, 仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.4.14 空中速度消息—子类型“4”中“源于大气压高度之差符号标志位”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.14 节中已经对“源于大气压高度之差符号标志位”进行了详细的说明, 对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“4”, 仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.4.15 空中速度消息—子类型“4”中“源于大气压高度之差”子字段

先前在 2.2.3.2.6.1.15 节中已对“源于大气压高度之差”子字段进行了详细的

说明，对于 ADS-B 空中速度消息—子类型“4”，仍具有与此相同的含义。

2.2.3.2.6.5 空中速度消息—子类型“5、6 与 7”

对于子类型“5”、“6”或“7”，ADS-B 空中速度消息没有对此进行定义，考虑到将来速度信息类型消息的扩展，这些子类型将为此所预留。

2.2.3.2.7ADS-B 接通条件消息

2.2.3.2.7.1 “目标状态与状况”消息

“目标状态与状况消息”用于提供空中飞机在航行到其预设轨迹中的当前状态以及导航数据源与 TCAS/ACAS 系统的状况。对于 MOPS 版本，目标状态与状况消息被定义为既传送飞机的目标航向与高度信息（目标状态信息），又能传送 ADS-B 使用的导航数据状况以及飞机 TCAS 系统状况信息。目标状态与状况消息的格式在图 2-9 中说明，每一个子字段更进一步定义将在后面子段落中说明。

注：在这些已修订的 MOPS 中（RTCA DO-260A）中，RTCA DO-260 中与 TCP/TCP+1 相关的条款已移除，正如先前 RTCA DO-260 对传送 TCP/TCP+1 信息的飞机轨迹意图消息所定义的一样，目标状态与状况消息的条款定义为使用相同的消息代码类型值（类型代码=29），并不期望有任何基于 RTCA DO-260 对 TCP/TCP+1 的消息的执行。然而，为了后续兼容，对于类型代码=29 的消息，这些 MOPS“ME”比特位 11 总是设置为 0，这将导致在 RTCA DO-260 中相应的 ADS-B 接收机不会尝试使用消息的剩余内容。同样地，通过基于 DO-260 的执行所发射任意类型代码=29 的消息，错误地将“ME”位 11 设置为 1（即表示有效的 TCP/TCP+1 消息被发送），这些消息都应被丢弃。

目标状态和状况消息			
消息位 #	33-----37	38-----39	40-----88
“ME”位 #	1-----5	6-----7	8-----56
字段名	类型代码=29 (11101) [5]	子类型 代码 [2]	意图/状况信息 (见 § 2.2.3.2.7.1.3) [49]
	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB

图 2-9: “目标状态与状况”消息格式

2.2.3.2.7.1.1 目标状态与状况消息中的“类型代码”子字段

先前在 2.2.3.2.3.1 中对空中位置消息所的“类型代码”子字段作了说明，对于目标状态与状况消息，应使用相同的子字段格式，其类型代码=29。

2.2.3.2.7.1.2 在目标状态与状况消息中“子类型”子字段

“子类型”子字段是一个 2 比特位（“ME”位 6 和 7，消息位 38 和 39）字段，该子字段用于区别目标状态和状态信息的剩余格式。“子类型”子字段的编码参照表 2-45：

表 2-45：“子类型”子字段编码

编码		含义
(二进制)	(十进制)	
00	0	在消息后续子字段提供目标状态与状况信息（见 2.2.3.2.7.1.3）
01	1	保留
10	2	保留
11	3	保留

2.2.3.2.7.1.3 目标状态与状况（子类型=0 格式）

当子类型=0 时，“目标状态与状况”信息通过目标状态与状况消息（TYPE=29）传送。目标状态与状况消息的格式与图表 2-10 一致。

消息位 #	33-----37	38-----39	40-----41	42	43	44-----45
“ME”位 #	1-----5	6-----7	8-----9	10	11	12-----13
字段名	类型代=29 (11101) [5]	子类型=0 (00) [2]	垂直数据可用/ 源指示器 [2]	目标高 度类型 [1]	后续兼容 标志=0 [1]	目标高 度性能 [2]
	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB			

消息位 #	46-----47	48-----57	58-----59	60-----68	69	70-----71
“ME”位 #	14-----15	16-----25	26-----27	28-----36	37	38-----39
字段名	垂直模式 指示器 [2]	目标高度 [10]	水平数据所用/ 源指示器 [2]	目标航向 /航迹角 [9]	目标航向/航 迹指示器 [1]	水平模式 指示器 [2]
	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB		MSB LSB

消息位 #	72-----75	76	77-----78	79-----83	84-----85	86-----88
“ME”位 #	40-----43	44	45-----46	47-----51	52-----53	54-----56

字段名	NAC _p [4]	NIC _{BARO} [1]	SIL [2]	保留 [5]	性能/ 模式编码 [2]	应急/ 优先 [3]
	MSB LSB		MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB

图 2-10: “目标状态与状况消息”子类型=0 格式)

2.2.3.2.7.1.3.1 目标状态与状况消息中“垂直数据可用/源指示器”子字段

“垂直数据可用/源指示器”子字段是 2 比特位(“ME”位 8 与 9，消息位 40 与 41)字段，该子字段用于识别飞机垂直状态信息是否可用，当垂直数据在目标状态与状况消息的后续子字段(“ME”位 10 到 25，消息位 42 到 57)出现时，该子字段与数据源一起出现。“垂直数据所用/源指示器”子字段应按照表 2-46 进行编码。在过去 5 秒内，从机载数据来源不能接收到更新数据，那么任何与垂直目标状态相关的消息参数被认为无效，且在“垂直数据所用/源指示器”子字段指明。若“垂直数据所用/源指示器”子字段用 0 值进行编码中，那么在后续子字段中与数据相关的目标高度应被忽略。

表 2-46: “垂直数据所用/源指示器”子字段编码

编码		含义
二进制	十进制	
00	0	无有效垂直目标状态数据可用
01	1	可选择值的自动驾驶控制面板，例如模式控制面板(MCP)或飞行控制单元(FCU)
10	2	保持高度
11	3	FMS/RNAV 系统

2.2.3.2.7.1.3.2 目标状态与状况消息中的“目标高度类型”子字段

“目标高度类型”子字段是 1 比特位(“ME”位 10，消息位 42)字段，用于识别在“目标高度”子字段中报告的高度是否参考平均海平面(MSL)或者飞行平面(FL)。“目标高度类型”子字段应按照表 2-47 进行编码。

表 2-47: “目标高度类型”子字段编码

编码	含义
0	参考压力高度的目标高度(Fight Level)
1	参考修正压力高度的目标高度(Mean Sea Level)

2.2.3.2.7.1.3.3 目标状态与状况中的“向后兼容标志”子字段

“向后兼容标志”子字段是 1 比特位(“ME”位 11，消息位 43)字段，该

子字段用于为基于这些 MOPS 原始版本（即 RTCA DO-260）的 0 版本 1090MHz ADS-B 系统提供向后兼容能力。RTCA DO-260 为 TCP 和 TCP+1 消息指定了消息类型=29。RTCA DO-260 要求“TCP/TCP+1 数据有效”子字段用 0 值进行编码，这样可标明消息中的 TCP/TCP+1 信息无效。对于当前版本的这些 MOPS，消息类型=29 不再为 TCP/TCP+1 消息所使用，为了确保基于这些 MOPS（即基于 RTCA DO-260）最初版本的接收系统将忽略该消息的内容，可通过将“ME”比特位 11 始终设置为 0 值来提供向后性能。任何接收到且伴有“向后兼容性标志”设置为 1 的类型=29 消息都应被放弃。“向后兼容性标志”子字段应按照表 2-48 进行编码。

表 2-48：“向后兼容性标志”子字段编码

编码		含义
0		待定值
1		无效消息（放弃完整目标状态与状况消息）

2.2.3.2.7.1.3.4 目标状态与状况消息中的“目标高度性能”子字段

“目标高度性能”子字段是 2 比特位（“ME”位 12 和 13，消息位 44 和 45）字段，该子字段用于描述飞机在“目标高度性能”子字段提供报告数据的能力。“目标高度性能”子字段应按照表 2-49 进行编码。

表 2-49：“目标高度性能”子字段编码

编码		含义
二进制	十进制	
00	0	仅报告保持高度的性能
01	1	报告保持高度或报告自动驾驶控制板选择高度的能力
10	2	报告保持高度、自动驾驶控制板选择高度、或任何 FMS/RNAV 调整平面高度的能力
11	3	保留

2.2.3.2.7.1.3.5 目标状态与状况消息中的“垂直模式指示器”子字段

“垂直模式指示器”子字段是 2 比特位（“ME”位 14 和 15，消息位 46 和 47）字段，该子字段用于指示正在获取目标高度（即飞机向目标高度上升或下降）或已获取/正保持目标高度。“垂直模式指示器”子字段应按照表 2-50 编码。

表 2-50：“垂直模式指示器”子字段编码

编码		含义
二进制	十进制	
00	0	未知模式或无法获得信息
01	1	“获取”模式
10	2	“捕捉”或“保持”模式
11	3	保留

2.2.3.2.7.1.3.6 目标状态与状况消息中的“目标高度”子字段

“目标高度”子字段是 10 比特位（“ME”位 16 到 25，消息位 48 到 57）字段。若飞机在上升或下降时，该子字段用于提供飞机下一个预设的稳定高度；若飞机想要保持当前高度，该子字段用于提供飞机当前预设的高度。所报告的高度则是飞机导航系统能识别的可工作高度。所报告的“目标高度”与 2.2.3.2.7.1.3.4 中所说明的已报告“目标高度性能”一致。“目标高度”子字段编码应按照表 2-51 进行编码。

表 2-51：“目标高度”子字段编码

编码		含义
二进制	十进制	
00 0000 0000	0	目标高度= -1000 英尺
00 0000 0001	1	目标高度= -900 英尺
00 0000 0010	2	目标高度= -800 英尺
***	***	***
00 0000 1011	11	目标高度= 0 英尺
00 0000 1100	12	目标高度= 100 英尺
***	***	***
11 1111 0011	1010	目标高度= 100,000 英尺
11 1111 0011 到 11 1111 1111	1011 到 1023	无效（范围之外）

2.2.3.2.7.1.3.7 目标状态与状况消息中的“水平数据可用/源指示器”子字段

“水平数据可用/来源指示器”子字段是 2 比特位（“ME”位 26 和 27，消息位 58 和 59）字段，该子字段用于识别飞机水平状态信息是否可用，并且当在目标状态与状况消息的后续子字段（“ME”位 28 到 39，消息位 60 到 71）存在水平目标数据时，该字段也能指出水平目标数据源。“水平数据所用/源指示器”子字段应按照表 2-52 进行编码。在过去 5 秒内，从机载数据源不能接收到更新数据，那么任何与水平目标状态相关的消息参数被认为无效，且在“垂直数据所用/源指示器”子字段用 0 值指明。若“垂直有效数据/来源指示器”子字段用 0 值进行编码，那么在后续子字段中与数据相关的目标航向应被忽略。

表 2-52：“水平有效数据/来源指示器”子字段编码

编码		含义
二进制	十进制	
00	0	无有效水平目标状态数据可获得
01	1	可选择值的自动驾驶控制板，例如模式控制板（MCP）或飞行控制单元（FCU）
10	2	保持当前航向或航迹角度（例如，自动驾驶模式选择）
11	3	FMS/RNAV 系统（指明路径类型所表示的航迹角）

2.2.3.2.7.1.3.8 目标状态与状况消息中的“目标航向/航迹角”子字段

“目标航向/航迹角”子字段是 9 比特位（“ME”位 28 到 36，消息位 60 到 68）字段，该子字段用于提供飞机预设（即目标或可选择）航向或航迹。“目标航向/航迹角”子字段应按照表 2-53 进行编码。

表 2-53：“目标航向/航迹角”子字段编码

编码		含义
二进制	十进制	
0 0000 0000	0	目标航向/航迹= 0 度
0 0000 0001	1	目标航向/航迹= 1 度
0 0000 0010	2	目标航向/航迹=2 度
***	***	***
1 0110 0111	359	目标航向/航迹=359 度
1 0110 1000 到 1 1111 1111	360 到 511	无效

2.2.3.2.7.1.3.9 目标状态与状况消息中的“目标航向/航迹指示器”子字段

“目标航向/航迹指示器”子字段是 1 比特位（“ME”位 37，消息位 69）字段，该子字段用于在“目标航向/航迹角”子字段里指示报告的航向角度或航迹角度。“目标航向/航迹指示器”子字段应按照表 2-54 进行编码。

表 2-54：“目标航向/航迹指示器”子字段编码

编码	含义
0	报告的目标航向角度
1	报告的目标航迹角度

2.2.3.2.7.1.3.10 目标状态与状况消息中的“水平模式指示器”子字段

“水平模式指示器”子字段是 2 比特位（“ME”位 38 和 39，消息位 70 和 71）字段，该子字段用于指示目标航向/航迹是否正在获取（即朝目标方向的横向转移正在进行），或目标航向/航迹是否已经获取以及当前是否正在保持。“水平模式指示器”子字段应按照表 2-55 进行编码。

表 2-55：“水平模式指示器”子字段编码

编码		含义
二进制	十进制	
00	0	未知模式或无法获得信息
01	1	“获取”模式
10	2	“捕捉”或“保持”模式
11	3	保留

2.2.3.2.7.1.3.11 目标状态与状况消息中的“NAC_p”子字段

位置导航准确度类别(NAC_p)子字段是目标状态与状况消息的 4 比特位(“ME”位 40 到 43, 消息位 72 到 75) 字段, 该子字段表明当前正在空中位置与地表面位置消息中广播的水平位置 95 % 准确度界限 (以及垂直位置的一些 NAC_p 值)。表 2-71 为每一个 NAC_p 值详细说明了准确度界限。若在过去 5 秒内从机载数据源没有接收到更新数据, 那么 NAC_p 子字段应采用 0 值进行编码, 该值表明了“未知准确度”。

注: 对位置导航准确度类别 (NAC_p) 进行报告, 这样, 监视应用可确定在时所报告的几何位置为预计使用是否有一个令人满意的准确度级别。对于 NAC_p 更完整的描述见 ADS-B MASPS 的 2.1.2.13, RTCA DO-242A。

2.2.3.2.7.1.3.12 目标状态与状况消息中的“NIC_{BARO}”子字段

“NIC_{BARO}” (大气压高度完整性代码) 子字段是 1 比特位 (“ME” 位 44, 消息位 76) 字段, 该子字段用于指出在空中位置消息中报告的大气压高度与其它压力高度源是否进行了反复核对。正如在飞机工作状况消息中所述, “NIC_{BARO}” 子字段应按照表 2-73 进行编码。若在过去 5 秒内从机载数据源没有接收到 NIC_{BARO} 的更新数据, 那么 NIC_{BARO} 子字段应采用 0 值进行编码。

2.2.3.2.7.1.3.13 目标状态与状况消息中的“SIL”子字段

“SIL” (监视完整性级别) 子字段是 2 比特位 (“ME” 位 45 和 46, 消息位 77 和 78) 字段, 该子字段定义了无告警时, 包括空中设备环境的影响, 即所用到的空中设备以及导航源所用到的外部信号的影响, 超过 NIC 子字段中所报告的完整性半径容限的概率。正如在飞机运行状况消息中所述, SIL 子字段应按照表 2-72 进行编码。若在过去 5 秒内从机载数据源没有接收到 SIL 的更新数据, 那么 SIL 子字段应采用 0 值进行编码来表明“未知”。

2.2.3.2.7.1.3.14 目标状态与状况消息中的“性能/模式代码”子字段

“性能/模式代码”子字段是 2 比特位 (“ME” 位 52 和 53, 消息位 84 和 85) 字段, 该子字段用于指出当前 TCAS/ACAS 系统/功能的运行状况。“性能/模式代码”子字段应按照表 2-56 进行编码, 这样, 两个单独的 1 比特长度数据元素分别指出特定系统或飞机发射功能的状况。若在过去 2 秒内从机载数据源接收不到“性能/模式代码”数据元素的更新数据, 那么数据元素应采用 0 值进行编码。

表 2-56: “性能/模式代码”子字段编码

编码	含义
ME 位 52= 0	TCAS/ACAS 运行或未知
ME 位 52= 1	TCAS/ACAS 没有运行

ME 位 53= 0	非 TCAS/ACAS 分辨力提示起作用
ME 位 53= 1	TCAS/ACAS 分辨力提示起作用

2.2.3.2.7.1.3.15 目标状态与状况中的“紧急/优先状况”子字段

“紧急/优先状况”子字段 3 比特位（“ME”位 54 到 56，消息位 86 到 88）字段，该子字段用于提供与飞机状况相关的附加说明。“紧急/优先状况”子字段应参照表 2-57 进行编码。若在过去 5 秒内从机载数据源没有接收到“紧急/优先状况”的更新数据，那么“紧急/优先状况”子字段应采用 0 值进行编码，表示“不紧急”。

表 2-57：“紧急/优先状况”子字段编码

编码		含义
二进制	十进制	
000	0	不紧急
001	1	一般紧急
010	2	救生/医疗应急
011	3	极少燃料
100	4	无通信
101	5	非法接口
110	6	飞机下降
111	7	保留

2.2.3.2.7.1.4 为类型=29 以及子类型>0 消息格式所预留

为了详细说明类型代码等于 29 以及子类型大于 0 的附加目标状态与状况消息，这部分为这些 MOPS 将来的版本所预留。

2.2.3.2.7.2 “飞机工作状况”消息

“飞机工作状况消息”用于提供飞机的当前状况。飞机工作状况消息的格式在表 2-11 进行了详细的说明，而对每个子字段更详细的定义在后续段落进行了说明。

飞机运行状况 ADS-B 消息 “ME” 字段格式													
消息位 #	33-37	38-40	41-52	53-56	57-72	73-75	76	77-80	81-82	83-84	85	86	87-88
“ME”位 #	1-5	6-8	9-20	21-24	25-40	41-43	44	45-48	49-50	51-52	53	54	55-56
字段名	类型=31 [5]	子类型= 0 [3]	性能级别(CC)代码 [12]		运行模式 (OM)代码 [16]	MOPS 版本号 [3]	NIC 补充 [1]	NAC _p [4]	BAQ= 0 [2]	SIL [2]	NIC _{BARO} [1]	HRD [1]	保留 [2]
		子类型= 1 [3]	CC 代码 [12]	L/W 代码 [4]					保留 [2]		TRK/HDG [1]		
	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB		MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB			MSB LSB

注：对于空中部分，仅与此有关的子字段被指定为类型 0（二进制 000），而那些仅属于地表面部分的子字段被指定为子类型 1（二进制 001）。

图 2-11：“飞机运行状况” ADS-B 消息 “ME” 字段格式

2.2.3.2.7.2.1 飞机工作状态消息中的“类型”子字段

先前在 2.2.3.2.3.1 中已为空中位置消息对“类型”子字段作了详细说明，该子字段仍然使用类型代码 31 来表示空中工作状态消息。

2.2.3.2.7.2.2 飞机工作状态消息中的“子类型”子字段

“子类型”子字段是 3 比特位（“ME”位 6 到 8，消息位 38 到 40）字段，正如表 2-58 所示，该子字段用于指出不同类型的飞机工作状态消息。

表 2-58：在飞机工作状态消息中“子类型”子字段编码

编码	含义
0	如图 2-11 所示，对于空中参与方，消息包含飞机运行状况数据
1	如图 2-11 所示，对于地表面参与方，消息包含飞机运行状况数据
2-7	保留

2.2.3.2.7.2.3 飞机工作状态消息中的“性能级别（CC）”子字段

ADS-B 飞机工作状态消息中的性能代码子字段（CC）在“空中”消息中占据 16 个比特位，且在“地表面”消息格式中占据 12 个比特位。在空中格式（类型=31 且子类型=0 的消息）中，CC 代码将占用“ME”9 到 24 比特位（消息位 41 到 56）；在地表面格式(类型=31 且子类型=1)中，CC 编码将占用“ME”9 到 20 比特位（消息比特位 41 到 52）。该子字段格式取决于版本号字段的值（§ 2.2.3.2.7.2.5）。此外，为了从“版本 1”ADS-B 发射子系统发射 ADS-B 消息，CC 格式取决于 ADS-B 飞机工作状态消息字段的值为 1 还是 0。

若版本号子字段（§ 2.2.3.2.7.2.5）的值为 0，那么 CC 子字段格式在 MOPS（RTCA DO-260）的原始版本中进行了详细说明。这在表 2-59 中进行了概括。

表 2-59：在版本为 0 的发射子系统中性能级别（CC）代码格式

消息位 #	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
“ME”位 #	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
内容	0	0	非 TCAS	CDTI	预留											

表 2-59 的注释：

- 1.非 TCAS = “TCAS/ACAS 没有安装或没有运行”
- 2.CDTI = “CDTI 交通显示性能”
- 3.预留= “为未来 MOPS 版本标准化所预留”

若版本号子字段（2.2.3.2.7.2.5）是 1（对遵循 RTCA-260A 的 ADS-B 发射子系统），且子类型子字段是 0（对空中参与方），那么 CC 子字段格式在表 2-60 进行了详细说明。

表 2-60：传输子系统方案 1 的空中性能级别（CC）编码格式

MSG 位 #	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51--56
“ME”位 #	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19--24
内容	服务级别 MSBs=00		非 TCAS	CDTI	服务级别 LSBs=00		ARV	TS	TC		预留

表 2-60 的注释：

1. 非 TCAS = “TCAS/ACAS 没有安装或没有运行”
- 2.CDTI = “CDTI 交通性能显示”
- 3.ARV = “ARV 报告性能”
- 4.TS = TS 报告性能”
- 5.TC = “TC 报告性能级别”
- 6.预留= “在未来版本的 MOPS 中为标准化所预留”

若版本号子字段（2.2.3.2.7.2.5）是 1（对遵循 RTCA-260A 的 ADS-B 发射子系统），且飞机工作状态消息子类型子字段是 1（表明地表面参与方），那么 CC 子字段的格式在表 2-61 进行了详细的说明。

表 2-61：在版本 1 发射子系统的地表面性能级别（CC）代码格式

消息位 #	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
“ME”位 #	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
内容	服务级别 MSBs=00		POA	CDTI	服务级别 LSBs=00		B2 Low	预留				

表 2-61 的注释：

- 1.CDTI= “CDTI 交通显示性能”
- 2.POA = “外加的位置偏移”
- 3.B2 Low =B₂ 类地面工具发射时功率小于 70 瓦则为 1
- 4.预留=在这些 MOPS 的未来版本中为标准化所预留

若版本号子字段（2.2.3.2.7.2.5）是 1（对遵循 RTCA-260A 的 ADS-B 发射子系统），且对于性能级别子字段的任何数据元素，在过去 5 秒内从机载数据源不能接收到其更新数据，那么与数据元素相关的数据被认为是无效，且在消息元素的编码中反映为“没有性能”或“未知性能”。

2.2.3.2.7.2.3.1 飞机工作状态消息中的“为服务级别所预留” CC 子字段代码

在 CC 代码子字段内，一个 4 比特位子字段（“ME” 位 41 到 42 以及 45-46，消息位 9 到 10 以及 13 到 14）将为 ADS-B 发射系统的“服务级别”所预留。遵循那些版本 1 的 MOPS（RTCA DO-260A）的 ADS-B 设备将服务级别代码设置为全 0。

注：当服务级别在 ASA MASPS 被定义时，那些 MOPS 的未来版本将为 CC 代码子字段定义 0 以外的值。

2.2.3.2.7.2.3.2 飞机工作状况消息中的“非 TCAS” CC 代码子字段

由于在编码时与模式状况报告（见表 2-92）中的“TCAS/ACAS 安装和运行”字段有相反的意思，ADS-B 飞机运行状况消息（对于空中参与方，类型=31，子类型=0）中 CC 代码子字段的“非 TCAS”（表示“非 Tee Cass”）子字段（“ME” 位 11，消息位 43）才采用如此称谓。若版本号子字段是 0（表明消息来自与 ADS-B 发射子系统相符的 DO-260），或者版本号子字段是 1 且子类型子字段是 0（表明消息来自与空中 ADS-B 发射子系统相符的 DO-260A），那么这个子字段是可用的。

“非 TCAS” CC 代码子字段编码以及模式状况报告中相应子字段的编码在下面的表 2-62 中进行了详细说明。

表 2-62：飞机工作状况消息中的“非 TCAS” CC 子字段编码

飞机运行状况消息中的“非 TCAS”（CC）代码编码（“ME” 比特位 11）	模式状态报告中的“TCAS/ACAS 安装和运行” CC 代码编码（报告字节 0，比特位 7）	含义
0	1	TCAS 运行或未知
1	0	TCAS 未安装或未运行

若发射飞机安装了 TCAS II 或 ACAS 电脑计算装置，且该装置开启并工作在分辨力告警（RA）模式，那么飞机工作状况消息中的“非 TCAS” CC 代码将会设置 0。同样地，若 ADS-B 发射子系统不能确定安装的是 TCAS II 还是 ACAS 电脑计算装置，或者安装了但不能确定电脑计算装置是否工作在 RA 告警模式，那么飞机工作状况消息中的该 CC 代码子字段将会设置为 0。否则，飞机工作状况消息的 CC 代码子字段将会设置为 1。

注：

- 1.模式状况报告中相应的“TCAS/ACAS 运行” CC 代码有相反的意思：在模式状况报告中 CC 代码中一个 1 表示“TCAS/ACAS 运行或未知”，而模式状况报告该代码一个 0 表示“TCAS/ACAS 未安装或未运行”。
- 2.飞机工作状况消息中 CC 代码子字段的编码为与 MOPS 的最初(DO-260)版本兼容而选择。模式状况报告中相应子字段的编码为与 ADS-B MASPS 当前版本（DO-242A）兼容而选择。
- 3.报告汇总功能（2.2.8.2.10）的任务是把在飞机工作状况消息中接收到的“非 TCAS”CC 代码进行转化而形成模式状况报告中的“TCAS/ACAS 安装或运行” CC 代码。

2.2.3.2.7.2.3.3 飞机工作状况消息中的“CDTI 交通显示性能” CC 代码子字段

飞机工作状况消息（类型=31，子类型=0 或 1）中的“CDTI 交通显示性能” CC 代码是 1 比特位字段（“ME” 位 12，消息位 44），若发射飞机安装了交通信息驾驶员座舱显示（CDTI），且该显示当前工作于显示 ADS-B 附近交通的模式，那么该字段将设置为 1，否则，CC 代码设置为 0。

表 2-63：CDTI 交通显示性能编码

CDTI 交通显示性能	含义
0	无 CDTI 交通显示性能
1	发射飞机安装和运行 CDTI

2.2.3.2.7.2.3.4 飞机运行状况消息中的“ARV 报告功能” CC 代码子字段

CC 代码子字段的“ARV 报告功能”子字段是一个 1 比特布尔值标志，该子字段应按照表 2-64 所说明的进行编码。

表 2-64：ARV 报告功能编码

编码	含义
0	不能发送消息去支持空中参考速度报告
1	能发送消息去支持空中参考速度报告

2.2.3.2.7.2.3.5 飞机工作状况消息中的“TS 报告功能” CC 代码子字段

CC 代码子字段的“目标状态（TS）报告功能”子字段是位于飞机工作状况消息（类型=1，子类型=0）“空中”格式中的一个 1 比特位布尔值标志，该子字段应按照表 2-65 所说明进行编码。

表 2-65: TS 报告功能编码

编码	含义
0	不能发送消息去支持目标状态报告
1	能发送消息去支持目标状态报告

2.2.3.2.7.2.3.6 飞机工作状况消息中的“TC 报告功能” CC 代码子字段

CC 代码子字段的“轨迹改变（TC）报告功能”子字段是飞机工作状况消息（类型=31，子类型=0）空中格式的一个 2 比特位（“ME” 位 17 和 18）字段，正如表 2-66 所示，该子字段在 ADS-B MASPS(RTCA DO-242A)中进行可定义。对于这些 MOPS 子字段应设置为 0（二进制 00）。

表 2-66：TC 报告功能编码

编码		含义
二进制	十进制	
00	0	不能发送消息去支持轨迹改变报告
01	1	仅能发送消息去支持 TC+0 报告

10	2	能为多个 TC 报告发送信息
11	3	(为将来使用预留)

2.2.3.2.7.2.3.7 地表面飞机运行状况消息中的“位置偏移应用” CC 代码子字段

“地表面”格式飞机运行状况消息（类型=31，子类型=1）CC 代码子字段的“位置偏移应用”（POA）子字段是 1 个比特位布尔值标志，若知道在 ADS-B 地表面位置消息（2.2.3.2.4）中所发射位置是 ADS-B 参与方的 ADS-B 位置参考点（RTCA DO-260, 3.4.4.9.7），而非其它位置，例如：导航接收器天线位置，那么正如表 2-67 所述，ADS-B 发射子系统应将该标志设置为 1。否则，ADS-B 发射子系统将设置该标志为 0。

表 2-67：位置偏移应用（POA）编码

编码	含义
0	以 A/V 的 ADS-B 位置参考点作为参考，水平位置消息中发射的位置未知
1	以 A/V 的 ADS-B 位置参考点作为参考，水平位置消息中发射的位置可知

2.2.3.2.7.2.3.8 地表面飞机运行状况消息中的“B2 Low” CC 代码子字段

在飞机运行状况消息中（类型=31，子类型=1）CC 代码子字段的“B2 Low”子字段(“ME”位 15)是 1 个比特位布尔值标志，若地面设备除发射功率小于 70 瓦之外，但是满足 B2 级别需求的非应答机的发射子系统，那么 ADS-B 发射子系统应将该标志设置为 1。否则，该比特位将设置为 0。

注：对于空中参与方，“B2 LOW”CC 代码的设置表明任何来自地表面参与方的发射功率都小于 MOPS B2 级别参与方所要求 70 瓦最低功率值。

2.2.3.2.7.2.4 飞机运行状况消息中的“运行模式”（OM）子字段

“运行模式（OM）”子字段是 16 比特位子字段（“ME”位到 40，消息位 57 到 72），在 ADS-B 发射子系统常驻的机载 A/V 设备起作用时，该子字段用于指出其运行模式。在表 2-68 中详细说明了飞机运行状况消息中的 OM 子字段。

表 2-68：运行模式（OM）子字段格式

消息位 #	57	58	59	60	61	62-----72
“ME”位 #	25	26	27	28	29	30-----40
OM 格式	00		RA 起作用	IDENT 开关起作用	接收 ATC 服务	保留
	01		保留			
	10		保留			
	11		保留			

2.2.3.2.7.2.4.1 飞机运行状况消息中的 OM 子字段格式代码

OM 子字段中（“ME”位 25 和 26）起始两个比特位可对四种 OM 子字段格式进行选择。对于这些 MOPS 的版本（DO-260A），OM 子字段格式代码应设置为 0（二进制 00）。

2.2.3.2.7.2.4.2 飞机运行状况消息中的“TCAS/ACAS 分辨力告警激活”OM 代码子字段

“TCAS/ACAS 分辨力告警激活”（RA 激活）运行模式代码是飞机运行状况消息（类型=31，子类型=0 或 1）中 OM 子字段的一个比特位子字段（“ME”位 27，消息位 59）。一旦知道 TCAS II 或 ACAS 分辨力告警无效（即在过去 2 秒内接收到的更新表明 ACAS 分辨力告警没有激活），ADS-B 发射子系统将设置该代码为 0，否则，将该 OM 代码设置为 1。

2.2.3.2.7.2.4.2 飞机运行状况消息中的“IDENT 开关激活”OM 代码子字段

“IDENT 开关激活”运行模式代码是在飞机运行状况消息中 OM 代码子字段的一个比特位子字段（“ME”位 28，消息位 60）。最初时，“IDENT 开关激活”OM 代码应设置为 0。一旦激活 IDENT 开关，ADS-B 发射子系统在 18 ± 1 秒期间内应将该代码设置为 1；在那以后，ADS-B 发射子系统应将该 OM 代码设置为 0。

注：当 IDENT 开关激活时，2.2.5.1.31 给出了与 ADS-B 发射子系统通信的接口需求。

2.2.3.2.7.2.4.4 飞机运行状况消息中的“接收 ATC 服务”OM 代码子字段

“接收 ATC 服务”运行模式代码是在飞机运行状况消息中 OM 代码子字段的一个比特位字段（“ME”位 29，消息位 61）。在过去 5 秒内，正如通过机载发射飞机适当接口已接收到的更新所表明的那样，当 ADS-B 发射子系统接收 ATC 服务时，ADS-B 发射子系统应将 OM 代码设置为 1。否则，该 OM 代码应设置为 0。

注：当飞机接受 ATC 服务时，2.2.5.1.32 给出了与 ADS-B 发射子系统通信的接口需求。

2.2.3.2.7.2.5 飞机运行状况消息中的“版本号”子字段

“版本号”子字段是一个 3 比特位（“ME”位 41 到 43，消息位 73 到 75）字段，该字段用于指出飞机装置上所使用格式和协议的版本号。版本号子字段编码如表 2-69 所示。遵循 1090MHz ADS-B MOPS(RTCA DO-260)原始版本的空中 ADS-B 系统不会对明确的版本号进行广播。因此，遵循 1090MHz ADS-B MOPS(RTCA DO-260A)该版本的 ADS-B 接收子系统最初采用为 0 的版本号（二进制 000），直到接收到其它的版本号数据指示。

表 2-69：版本号子字段编码

编码		含义
二进制	十进制	
000	0	遵循 DO-260 与 DO-242
001	1	遵循 DO-260A 与 DO-242A
010-111	2-7	保留

2.2.3.2.7.2.6 飞机运行状况消息中的“NIC 补充”子字段

飞机运行状况消息中的 NIC 补充子字段是一个比特位子字段（“ME” 位 44，消息位 76），该子字段与空中位置和地表面位置消息一起用于对发射 ADS-B 参与方的导航完整性类别（NIC）进行编码。

注：对导航完整性类别进行报告，这样，监视应用可确定在预定使用时报告的几何位置是否有可接受的完整性类别。对于导航完整性类别的全部描述见 RTCA DO-242A，ADS-B MASPS 的 2.1.2.12。

若在过去 5 秒内从机载数据源不能接收到为 NIC 补充子字段的更新数据，那么可用 0 对 NIC 补充子字段进行编码来表明更大半径容限（RC）。

表 2-70 列出了可能的 NIC 代码、空中和地表面位置消息的类型子字段值以及 NIC 补充子字段值。NIC 补充子字段用于对 1090MHz ADS-B 数据链上消息的 NIC 代码进行编码。

表 2-70：导航完整性类别（NIC）编码

NIC 值	半径容限（RC）和垂直保护极限（VPL）	空中		地表面	
		空中位置类型代码	NIC 补充代码	地表面位置类型编码	NIC 补充代码
0	Rc 未知	0, 18 或 22	0	0,8	0
1	Rc < 20NM (30.04km)	17	0	N/A	N/A
2	Rc < 8NM (14.816km)	16	0	N/A	N/A
3	Rc < 4NM (7.408km)	16	1	N/A	N/A
4	Rc < 2NM (3.704km)	15	0	N/A	N/A
5	Rc < 1NM (1852m)	14	0	N/A	N/A
6	Rc < 0.6NM (1111.2m)	13	1	N/A	N/A
	Rc < 0.5NM (926m)	13	0		
7	Rc < 0.2NM (370.4m)	12	0	N/A	N/A
8	Rc < 0.1NM (185.2m)	11	0	7	0
9	Rc < 75m 和 VPL < 112m	11	1	7	1
10	Rc < 25m 和 VPL < 37.5m	10 或 21	0	6	0
11	Rc < 7.5m 和 VPL < 11m	9 或 20	0	5	0

注：“N/A” 表示“NIC 值在 ADS-B 地表面位置消息格式中无效”。

2.2.3.2.7.2.7 空中运行状况消息中的“位置导航精确度类别（NACp）”子字段

位置导航精确度类别（NACp）是 ADS-B 飞机运行状况消息的一个 4 比特位

子字段（“ME”位 45 到 48，消息位 77 到 80），该子字段表明空中位置与地表面位置消息中当前广播的水平位置（以及对于一些 NACp 值的垂直位置）95%精确度极限。表 2-71 详细说明了对每一个 NACp 值的精确度极限。若在过去 5 秒内从机载数据源没有接收到 NACP 的更新，那么用 0 值对 NACp 子字段进行编码来表明“未知精确度”。

注：对位置导航精确度类别（NACp）报告，这样，监视应用可以确定为预定使用所报告的几何位置是否有一个可接受的精确度级别。关于 NACp 的完整描述见 ADS-B MASPS，RTCA DO-242A 的 2.1.2.12。

表 2-71：位置导航精确度类别（NACp）编码

编码		95 % 的水平和垂直精确度 范围（EPU 和 VEPU）	内容	注解
二进制	十进制			
0000	0	$EPU \geq 18.52\text{km}(10\text{NM})$	未知精确度	1
0001	1	$EPU < 18.5\text{km}(10\text{NM})$	RNP-10 精确度	1, 3
0010	2	$EPU < 7.408\text{km}(4\text{NM})$	RNP-4 精确度	1, 3
0011	3	$EPU < 3.704\text{km}(2\text{NM})$	RNP-2 精确度	1, 3
0100	4	$EPU < 1852\text{m}(0.5\text{NM})$	RNP-1 精确度	1, 3
0101	5	$EPU < 926\text{m}(0.3\text{NM})$	RNP-0.5 精确度	1, 3
0110	6	$EPU < 555.6\text{m}(0.3\text{NM})$	RNP-0.3 精确度	1, 3
0111	7	$EPU < 185.2\text{m}(0.1\text{NM})$	RNP-0.1 精确度	1, 3
1000	8	$EPU < 92.6\text{m}(0.05\text{M})$	即 GPS（SA 开）	1
1001	9	$EPU < 30\text{m}$ 和 $VEPU < 45\text{m}$	即 GPS（SA 关）	1, 2, 4
1010	10	$EPU < 10\text{m}$ 和 $VEPU < 15\text{m}$	即 WAAS	1, 2, 4
1011	11	$EPU < 3\text{m}$ 和 $VEPU < 4\text{m}$	即 LAAS	1, 2, 4
1100-1111	12-15	保留		

注：

- 1.在表中用到的估计位置不确定度（EPU）是水平位置 95%精确度界限。EPU 的定义以所报告位置为中心的圆周半径，这样，实际位置在圆外的概率是 0.05。当通过一个 GPS 或 GNSS 系统报告时，EPU 一般称作 HFOM（水平最佳数值）。
- 2.垂直估计位置不确定度（VEPU）是垂直位置（几何高度）的 95%精确度界限。VEPU 定义为垂直位置界限，这样，真实几何高度远不同于已报告几何高度的概率是 0.05。当通过一个 GPS 或 GNSS 系统报告时，VEPU 通常称为 VFOM（垂直最佳数值）。
- 3.尽管 NACp 的水平误差只涉及到水平位置误差不确定度，RNP 精确度包括除传感器误差外的误差源。
- 4.若没有报告几何高度，那么 VEPU 测试不会进行评估。

2.2.3.2.7.2.8 飞机运行状况消息中的“为大气压高度精度（BAQ）所预留”子字段

“子类型=0”飞机运行状况消息的“为大气压高度精度所预留”子字段是一个 2 比特位字段（“ME”位 49-50，消息位 81-82），遵循 MOPS（RTCA-260A）的 ADS-B 发射子系统将该子字段设置为 0。

注：非 0 版本的 BAQ 子字段将在未来版本的 MOPS 中详细说明。该子字段在未来可能用到的编码在 ADS-B MAPS，RTCA DO-242A 2.2.2.16 的注释中进行了描述。

2.2.3.2.7.2.9 飞机运行状况消息中“监视完整度级别（SIL）”子字段

监视完整度级别（SIL）是“子类型=0”ADS-B 飞机运行状况消息（“ME”位 51 到 52bit，消息位 83 到 84）的一个 2 比特位子字段，该子字段用于表明与 NIC 参数中所广播的半径容限（Rc）有关的完整度级别。表 2-72 定义了每个 SIL 值含义。若在过去 5 秒内从机载数据源不能接收到 SIL 的更新，那么应采用 0 值对 SIL 子字段进行编码来表明“未知”。

表 2-72: “SIL”子字段编码

编码		含义 (在无察觉的情况下，超过 NIC 子字段中所报告的完整度半径容限的概率)
二进制	十进制	
00	0	未知
01	1	每一飞行小时或每一次操作 1×10^{-3}
10	2	每一飞行小时或每一次操作 1×10^{-5}
11	3	每一飞行小时或每一次操作 1×10^{-7}

注：

- 1.在空中位置与地表面位置消息中类型子字段，以及飞机运行状况消息（2.2.3.2.7.2.6）中 NIC 补充子字段对 NIC 参数进行部分广播。
- 2.监视完整度级别（SIL）定义了发射 ADS-B 参与方没有检测到的 NIC 参数中所用完整度半径容限（Rc）概率。更完整关于 SIL 的描述参见 RTCA DO-242A，ADS-B MASPS 的 2.1.2.15。

2.2.3.2.7.2.10 飞机运行状况消息中“大气压高度完整度代码（NIC_{BARO}）”子字段

“NIC_{BARO}”（大气压高度完整度代码）是子类型为 0 的 ADS-B 飞机运行状况消息（“ME”位 53，消息位 85）的一个比特位子字段，该子字段用于指出空中位置消息（2.2.3.2.3）所报告的大气压高度是否与另一个压力高度源进行了反复核对。“NIC_{BARO}”子字段应按照表 2-73 进行编码。若在过去 5 秒内从机载数据源不能接收到 NIC_{BARO} 更新，那么应用 0 值对“NIC_{BARO}”子字段进行编码。

表 2-73: “NICbaro”子字段编码

编码	含义
----	----

0	空中位置消息所报告的大气压高度是基于 Gilham 编码输入，该输入不会与另一个压力高度源反复核对
1	空中位置消息所报告的大气压高度是基于 Gilham 编码输入，该输入与另一个压力高度源进行了反复核对，并对其一致性进行了核实；或者该大气压高度是基于非 Gilham 编码源

注：

1. NIC 值本身会在 ADS-B 位置消息中传送。
2. 对于安装了 Gilham 编码大气压高度数据源的飞机，NIC_{BARO} 子字段提供了数据完整度级别表示方法。当使用 Gilham 编码高度源时，由于潜在的难以检测的误差，将与另一个数据源进行比对，仅当两个数据源一致时，采用 1 值对 NIC_{BARO} 子字段进行设置。对于别的大气压高度源（Synchro 或 DADS），数据完整度用有效性标志或 SSM 表示，不需要进行附加的检测与比较。对于这些数据源，只要大气压高度有效，就应将 NIC_{BARO} 子字段设置为值 1。
3. 潜在的难以检测的高度误差会阻碍 Gilham 类型高度计的使用。

2.2.3.2.7.2.11 飞机运行状况消息中“飞机/车辆长度和宽度代码”子字段

飞机/车辆（A/V）长度和宽度代码子字段是飞机运行状况消息的一个四比特位字段（“ME” 21 到 24 位，消息 53 到 56 位），该子段描述了飞机或地面交通工具所占用的空间量。正如表 2-72 所示，A/V 长度和宽度代码是基于发射飞机或地面交通工具的实际尺寸。给每个飞机或交通工具分配限定其整体长度和宽度的最小 A/V 长度和宽度代码。

注：例如，假定一个全长 24m、翼宽 50m 的动力滑翔机。通常，一个飞机的长度是长度类型 1（即拥有高度代码 1），但是翼宽超过 34 米，它不能为长度类别 1 的“宽度”子类别（宽度代码=1）所限定。这样，飞机应被赋值长度代码=4 和宽度代码=1，意思是“长度少于 55 米和宽度少于 52 米。”

表 2-74：“A/V 长度和宽度码”编码

A/V-L/W 代码 (十进制)	长度 代码			宽度 代码	长度类别 (米)	宽度类别 (米)
	ME 位 49	ME 位 50	ME 位 51	ME 位 52		
0	0	0	0	0	L<15	W<11.5
1				1		W<23
2	0	0	1	0	L<25	W<28.5
3				1		W<34
4	0	1	0	0	L<35	W<33
5				1		W<38
6	0	1	1	0	L<45	W<39.5
7				1		W<45
8	1	0	0	0	L<55	W<45

9				1		W<52
10	1	0	1	0	L<65	W<59.5
11				1		W<67
12	1	1	0	0	L<75	W<72.5
13				1		W<80
14	1	1	1	0	L<200	W<80
15				1		W>=80

当 A/V 位于地表面时，长度代码为 2 或更大的（即 A/V 长度和宽度代码为 4 或更大）每个 A/V 应广播它的长度/宽度代码。为了这个目的，当飞机位于地表面时的确定如 2.2.3.2.1.2 所述。

2.2.3.2.7.2.12 飞机运行状况消息中“航迹角/航向”子字段

航迹角/航向子字段是 ADS-B 飞机运行状况消息（对地表面参与方，子类型=1）的一个比特位字段，正如 2.2.3.2.1.2 所述，当空中/地面状况确定是处于“位于地面”状态时，该字段允许对包含在 ADS-B 地表面位置消息（2.2.3.2.4）中航向/地面轨迹子字段的数据译码进行纠正。表 2-75 对航迹角/航向子字段进行了定义。

表 2-75: 航迹角/航向编码

编码	含义
0	航迹角
1	航向

2.2.3.2.7.2.13 飞机运行状况消息中“水平参考方向（HRD）”子字段

ADS-B 飞机运行状况消息的水平参考方向（HRD）子字段是一个比特位字段（“ME”位 54，消息位 86），对于水平方向，如：航向、航迹角、可选择航向、可选择航迹角等，该子字段能指出其参考方向（正北或磁北）。水平参考方向子字段应按照表 2-76 进行编码。

表 2-76: 水平方参考方向(HRD)编码

编码	含义
0	正北
1	磁场北

2.2.3.2.7.2.14 飞机运行状况消息中“预留”子字段

在飞机运行状况消息中有两个“预留”子字段。第一个是飞机运行状况消息（对于地表面参与方，子类型=1）的一个 2 比特位字段（“ME”位 49 与 50，消息位 81 与 82）；第二个“预留”子字段是为将来应用所预留的一个 2 比特位字段（“ME”位 55 与 56，消息位 87 与 88）。

2.2.3.2.7.3 类型“23”ADS-B 测试消息

类型“23”ADS-B 消息用于检测用途，“测试”消息是专用于支持 1090MHz ADS-B 系统平台和/或认证测试中的信息广播，或仅专用于局部 ADS-B 地面应用信息的广播。“测试”消息广播不会导致任何其它装有 ADS-B 机载设备产生 ADS-B 报告，特定消息也不会包括在要求编写为国际通用标准的“测试”消息中。包含仅针对局部 ADS-B 地面应用信息的“测试”消息预计用于支持技术性或运行性评估，或支持局部运行需求。

这些 MOPS 定义了两种用于测试的消息：子类型=0 与子类型=7。子类型为 1 到 6 的“测试”消息作为预留。

2.2.3.2.7.3.1 子类型=0 的“测试”消息

子类型=0 的“测试”消息仅用于支持 1090MHz ADS-B 系统平台与/或鉴定测试的消息。子类型=0 的“测试”消息格式如图 2-12 所示：

“测试”消息(类型=23 和子类型=0)			
消息位 #	33…………37	38…………40	41…………88
“ME”位#	1…………5	6…………8	9…………56
字段名	类型=23 [5]	子类型=0 [3]	无格式化的测试数据 [48]
	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB

图2-12：子类型=0的“测试”消息格式

2.2.3.2.7.3.2 子类型=7 的“测试”消息

注：

- 1. 地面ATC自动控制系统为飞行计划相关性而使用模A代码，为了支持该系统的运行，提供了子类型=7“测试”消息作为过度特征。该子类型的使用需求可能从未来版本的这些MOPS中移除。
- 2. 子类型=7“测试”消息不能应用于B2等级设备。

子类型=7“测试”消息用于对当前分配给飞机的模 A 4096 代码进行广播。图 2-13 详细说明了子类型=7“测试”消息的格式。模 A 代码子字段按 RTVA D0-181C, 2.2.13.1.2.b 与 2.2.4.1.2 的定义进行编码, 从“ME”位 9 开始, 顺序是 C1、A1、C2、A2、C4、A4、ZERO、B1、D1、B2、D2、B4、D4。

当飞机处于“位于地面”状况(2.2.3.2.1.2)时，不应广播子类型=7“测试”

消息。

“测试”消息（类型=23 和子类型=7）				
消息位 #	33…………37	38…………40	41…………88	38…………40
“ME”位 #	1…………5	6…………8	9…………56	6…………8
字段名	类型=23 [5]	子类型=7 [3]	模 A 代码 [13]	预留 [35]
	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB

图 2-13：子类型=7 “测试” 消息格式

2.2.3.2.7.3.2.1 子类型=7 “测试” 消息, 全局激活/抑制

为了控制对子类型=7 “测试” 消息的发射，应对全局参数进行规定。该参数规定了下述条件：

- a. 抑制子类型=7 “测试” 消息的发射。
- b. 激活子类型=7 “测试” 消息的发射。
- c. 用地形过滤器激活子类型=7 “测试” 消息的发射。

对于该版本这些 MOPS，参数的设置如上述 c 子段落所述。

2.2.3.2.7.3.2.2 子类型=7 的 “测试” 消息, 地形过滤器

注：子类型=7的“测试”消息传送飞机的模A代码，地形过滤器用于自动地激活或抑制该类型测试消息的广播。为了满足该需求，下述段落定义了必要的地形过滤的最小级别。当飞机工作在US空域，倘若能证明有更先进的地形过滤器能激活子类型=7 “测试” 消息的广播时，可以使用该先进技术；当飞机在北美(加上夏威夷)的边界外工作时，可抑制子类型=7“测试” 消息的广播，

若满足表2-77所说明的地理条件，应对子类型=7的“测试”消息进行广播；若当前的位置不可用，应抑制对子类型=7的“测试”消息的广播。

表2-77：子类型=7 “测试” 消息，地形过滤器

1	纬度-A1≤Lat _{current} ≤纬度-A2(正北), 和 经度-A1≤Lon _{current} ≤经度-A2(正东)
	或者
2	纬度-B1≤Lat _{current} ≤纬度-B2(正北), 和 经度-B1≤Lon _{current} ≤经度-B2(正东)
	或者
3	纬度-C1≤Lat _{current} ≤纬度-C2(正北), 和 经度-C1≤Lon _{current} ≤经度-C2(正东)

在表格中，Lat_{current} 和 Lon_{current} 定义了当前飞机位置。

精度为 0.1 度或更好的纬度和经度用于确定是否满足表 2-77 所说明的标准。
对于该版本的这些 MOPS:

纬度-A1=18.0 度	纬度-A2=75.0 度
经度-A1=-170.0 度	经度-A2=-65.0 度
纬度-B1=预留	纬度-B2=预留
经度-B1=预留	经度-B2=预留
纬度-C1=预留	纬度-C2=预留
经度-C1=预留	经度-C2=预留

注:

- 1.上方列出的负经度与西经同义。
- 2.若期望更好地说明所指定的工作区域，应使用附加的地理区域。

2.2.3.2.7.4 为地表面状况所预留的类型 “24” ADS-B 消息

类型 “24” ADS-B 消息为以后扩展所预留。

2.2.3.2.7.5 预留类型 “25” ADS-B 消息

类型 “25” ADS-B 消息为以后扩展所预留。

2.2.3.2.7.6 预留类型 “26” ADS-B 消息

类型 “26” ADS-B 消息为以后的扩展所预留。

2.2.3.2.7.7 预留类型 “27” ADS-B 消息

为了详细说明轨迹变化格式，类型 “27” ADS-B 消息为这些 MOPS 未来扩展所预留。

注：当在该版本的这些 MOPS 中没有定义消息来支持轨迹改变（TC）时，在附录 O “轨迹改变报告调节” 中对广播该信息的可能方式进行了描述。

2.2.3.2.7.8 扩展间歇振荡飞机状况消息(类型 “28”)

扩展间歇振荡飞机状况消息(类型 “28”)用于提供与飞机状况有关的附加信息。子类型 “1” 特定地用于提供紧急/优先状况。

类型 “28”、子类型 “1” 的特殊格式在附录 A 的图 A-8 以及在图 2-14 中进行了详细说明。紧急/优先状况的编码在附录 A 的图 A-8 以及 2.2.3.2.7.1.3.15 中进行了详细说明：

扩展间歇振荡飞机状况消息(类型 “28”)							
消息位 #	33	37	38	40	41	43	44 88

“ME”位 #	1 5	6 8	9 11	12 56
字段名	类型=28 [5]	子类型=1 [3]	紧急/优先状况 [3]	预留 [45]
	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB	MSB LSB

表 2-14：扩展间歇振荡飞机状况消息(类型“28”)

2.2.3.2.7.9 预留的类型“30” ADS-B 消息

类型“30” ADS-B 消息为将来的扩展所预留。

注：为了在运行协调消息的支持中所使用，这些 MOPS (RTCA DO-260) 第一版详细说明了类型“30”。运行协调消息不再需要时，这些 MOPS 将来版本可能对类型“30”消息的不同用途进行详细说明。

2.2.3.3 ADS-B 消息的更新速率

2.2.3.3.1 基于应答机的发射机的发射频率

2.2.3.3.1.1 遵循 RTCA DO-181C (EUROCAE ED-73B) 的发射频率

对于在 FAA TSO-C112 中定义的每个种类收发机，基于 S 模式应答机的 ADS-B 发射机遵从 RTCA DO-181C (EUROCAE ED-73B) 中所定义的消息更新频率。

注：RTCA DO-181C (EUROCAE ED-73B) 的要求与 1998 年第二版第五卷 ICAO 附件 10 3.1.2.8.6.4 的要求一致。

2.2.3.3.1.2 RTCA DO-181C (EUROCAE ED-73B) 中未说明的发射频率

当在 RTCA DO-181C (EUROCAE ED-73B) 中未说明特定消息类型的发射频率的时候，基于 ADS-B 发射机的 S 模式应答机为单独的发射机按照下述子段落所定义的频率对那些消息进行发送。若 RTCA DO-181C (EUROCAE ED-73B) 的要求与此文献有冲突，则应遵循 RTCA DO-181C (EUROCAE ED-73B) 的要求。

注：为了排除不同飞机发射的无意同步，可能发射时间点不应与 UTC 相关。

2.2.3.3.1.3 基于发射机的应答机的最大发射频率

最大 ADS-B 消息发射频率不会超出每秒 6.2 个消息，如 RTCA DO-181C 2.2.16.2.6.2.3 所要求的分配。

注：应答机仅限于每秒不超过两个事件驱动消息，因此，平均每秒 2 个空中位置、2 个空中速度、0.2 个身份以及 2 个事件驱动消息会产生每秒 6.2 个消息的最大频率。

2.2.3.3.1.4 ADS-B 事件驱动消息广播频率

2.2.3.3.1.4.1 ADS-B 目标状态和状况消息广播频率

a. 只有当飞机在空中，并且垂直或水平的目标状态信息最低限度是可用与有效时，才会初始化目标状态和状况消息广播速率(消息类型=29，2.2.3.2.7.1)。

b. 对于标称情况，只要数据满足上述“a”子段落所要求，则应以相对于先前目标状态与状况 1.2 到 1.3 秒范围内均匀分布的任意间隔广播子类型值为 0 的目标状态与状态消息。

c. 这些 MOPS 的版本没有定义除 0 子类型以外的目标状态和状态消息。

注：

1 这些 MOPS 后续版本也许对每个目标状态和状态消息子型要求单独的广播更新间隔(即对于每个子类型子字段都唯一)。

2. 这些 MOPS 后续版本也许随着目标状态或系统状况信息内的任何变动，要求临时地增加目标状态和状态消息的广播(即 24 秒)。

2.2.3.3.1.4.2 ADS-B 飞机工作状况消息广播频率

ADS-B 飞机工作状况消息（消息类型=31，且子类型=0，2.2.3.2.7.2）广播的频率取决于下述条件：

条件 1：对于目标状态与状况信息（即类型=29 与子类型=0），目标状态与状况消息（2.2.3.2.7.1）本应被广播却没有对此进行广播。

条件 2：在过去 24 秒内，工作状况消息所包含的下述参数一个或多个值在过去 24 秒范围内变化：

a. TCAS/ACAS 操作

b. ACAS/TCAS 判决告警激活

c. NAC_p

d. SIL

a. 对于以下两种情况：

i 子类型=0 的目标状态与状况消息（2.2.3.2.7.1）不会被广播，并且上述条件 2 也不会应用（标称条件）；或

ii 不管上面条件 2 的适用性，子类型=0 的目标状态与状况消息应被广播。

飞机工作状况消息将以均匀分布在 2.4 到 2.6 秒内的任意间隔进行广播。

b. 对于子类型=0 的目标状态与状况消息（2.2.3.2.7.1）不会被广播，并且上述条件 2 可应用（标称条件）的情况，飞机工作状况消息广播速率的持续期会增大 24 秒(±1 秒)，以至于广播将以均匀分布于 0.7 到 0.9 秒范围的随机间隔出现。

当 A/V 被判别处于“位于地面上”的条件时，ADS-B 飞机工作状况消息(消息类型=31 与子类型=1，2.2.3.2.7.2)将以均匀分布在 4.8 到 5.2 秒范围内的任意间隔

进行广播。

2.2.3.3.1.4.3 “扩展间歇振荡飞机状况信息” ADS-B 事件驱动消息广播频率

使用事件驱动协议的“扩展间歇振荡的飞机状况”（TYPE=28）、“紧急/优先状况” ADS-B 消息（子类型=1）的广播频率变化取决于是否对本应广播的子类型=0 的“目标状态和状况消息”（2.2.3.2.7.1）进行广播。

a.在子类型=0 的“目标状态和状况消息”没被广播的情况下，那么按照附录 A 图 A-8 注释 2，对于已制定的紧急条件下的持续期，相对于先前的紧急/优先状况消息，“紧急/优先状况”将以均匀分布在 0.7 到 0.9 秒范围的任意间隔进行广播。

b.在子类型=0 的“目标状态和状况消息”被广播的情况下，那么按照附录 A 图 A-8 注释 2，对于已制定的紧急条件下的持续期，相对于先前的紧急/优先状况消息，“紧急/优先状况”将以均匀分布在 2.4 到 2.6 秒范围的任意间隔进行广播。

2.2.3.3.1.4.4 “类型 23”（测试）ADS-B 事件驱动消息广播频率

以下广播速率要求仅在被指定子类型的“测试”消息被允许传输的条件下应用：

每次事件驱动测试信息被更新到应答机时，子类型=0 的“测试”ADS-B 事件驱动消息广播仅一次，

当激活时，子类型=7 的“测试”消息从先前子类型=7 的“测试”消息被传输时起将以均匀分布于 11.8 到 12.2 秒范围的随机间隔进行广播。

2.2.3.3.1.4.5 “类型 24-27”与“类型 30”ADS-B 事件驱动消息广播频率

总的来说，类型 24-27 的 ADS-B 事件驱动消息在每次事件驱动类型 24-27 信息被更新到应答机时被广播一次。

2.2.3.3.1.4.6 ADS-B 消息传输排序

ADS-B 消息排序功能用于确定 ADS-B 消息广播顺序以及控制事件驱动消息的全部传输速率。在 2.2.3.3.1.4.6.1 描述的全部排序功能中，不能支持目标状态与状况消息（2.2.3.2.7.1）广播的 ADS-B 系统应被允许为事件驱动消息(即所定义的事件驱动消息排序功能的子集可用于所支持的特定消息类型)提供简化的排序功能。

2.2.3.3.1.4.6.1 事件驱动消息排序功能

注：MOPS 的这个版本没有为轨迹改变信息（2.2.3.2.7.7）的广播定义消息格式，然而，可以预料，这些 MOPS 的未来版本将应所有 A2 类和 A3 类空中系统要求广播轨迹改变信息，

并且对于 A1 类空中系统是可选的。下列事件驱动消息排序功能要求所包含的条款提供给未来轨迹改变信息（即消息类型=27）。

事件驱动消息排序功能确保总的事件驱动消息速率不超出每秒 2 个消息的发射。这与在 2.2.3.3.1.3 所要求的最大允许传输速率是一致的。

事件驱动消息排序功能将运用以下规则对事件驱动消息发射进行优先顺序排序，并限制其发射速率。

a 正如所需要的一样，事件驱动消息排序功能将根据消息优先权对事件驱动消息重新排序，如下(与在表 2-145)所列从最高到最低优先级的递减顺序。

i 对于紧急/优先情况(类型=28 且子类型=1 的消息)的广播，当扩展断续振荡飞机状况消息 (TYPE"28") 起作用时，此消息将以 2.2.3.3.1.4.3 为紧急/优先情况期间所指定的速率传输。

ii 为未来使用预留

注：当目标状态与状况消息（2.2.3.2.7.1）为目标状态信息（类型=29 且子类型=0 的消息）的广播起作用，并且一个或更多消息参数的改变将导致更高更新速率报告要求，在这些 MOPS 未来版本中可为此情况使用该优先级别。

iii 为未来使用预留

注：当一个飞机轨迹改变消息（2.2.3.2.7.7）起作用时，并且一个或更多消息参数的改变将导致更高更新速率报告要求，在这些 MOPS 未来版本中可为此情况使用该优先级别。

iv 当飞机工作状况消息（2.2.3.2.7.2）起作用时（类型=31 且子类型=0 的消息），并且一个或更多消息参数在过去 24 秒内的改变将导致更高更新速率报告要求，飞机工作状况消息将以 2.2.3.3.1.4.2 中所指定的速率进行传送。若有可能（2.2.3.2.7.3.2.2），子类型=7 的“测试”消息将以 2.2.3.3.1.4.4 中所指定的速率进行传送。

v 当目标状态与状况消息（2.2.3.2.7.1）为目标状态信息（类型=29 且子类型=0 的消息）广播起作用时，目标状态和状态消息将以 2.2.3.3.1.4.1 所指定的标称速率进行传输。

vi 为未来使用所预留

注：当飞机轨迹改变消息(2.2.3.2.7.7)以标称速率起作用时，该优先级别为此种情况将在这些 MOPS 的未来版本中所使用。

vii 当飞机工作状况消息(2.2.3.2.7.2)起作用(类型=31 与子类型=0 的消息时)，并且要求广播速率增加的消息参数没有改变，飞机工作状况消息将以 2.2.3.3.1.4.2 所指定的速率进行传输。

viii对于在上述更高优先级别不会被特定识别的事件驱动消息类型与子类型的组合，该优先级别作为其默认级别来运用。在同等优先级别时，采用先进先出的原则将该默认优先级别的事件驱动消息交付给应答机。

b.事件驱动消息排序功能将提供给应答机的事件驱动消息数量限定到每秒两个消息。

注：这些 MOPS 的未来版本，即要求对 S 模式应答机 MOPS 的额外改变，将允许事件驱动消息以大于当前限定的每秒两个消息的速率进行传输。因此，在事件驱动消息排序功能中，应考虑去提供一种方法为消息速率极限所使用的值进行调整。

c.若(b)导致消息队列等候交付给应答机，根据上述（a），在低优先级消息之前将等待的最高优先级消息交付给应答机。

d.若(b)导致消息队列等候交付给应答机，新事件驱动消息将直接替代已存在于等待的消息队列中相同类型与子类型的消息。更新后的消息在消息队列中的位置与替代前等待的消息的位置相同。

e 若上述(b)导致消息队列等候交付给应答机，在等待的消息不交付给应答机发射或没有用新的同样消息类型与子类型消息替代，那么该消息将从传输消息队列中删除，其消息生命周期值如表 2-78 中所示：

表 2-78：事件驱动消息生命周期

消息类型	消息子类型	消息生命周期(单位：秒)
23	=0	5.0 秒(±0.2 秒)
	=1,2,3,4,5 或 6	预留(见注释)
	=7	24 秒(±0.2 秒)
24		预留(见注释)
25		预留(见注释)
26		预留(见注释)
27		预留(见注释)
28	=1	5.0 秒(±0.2 秒)
	0,>1	预留(见注释)
29	=0	2.5 秒(±0.2 秒)
	>0	预留(见注释)
		预留(见注释)
31	=0,1	5.0 秒(±0.2 秒)
	>1	预留(见注释)

注：若无其他说明，默认的消息生命周期 20 秒将用于消息队列管理。

2.2.3.3.2 单个发射机发射速率

a.对于 A0 类与 B0 类设备，单独发射机将独立于 S 模式应答机运行。这类发射机能满足 2.2.3.3.1.3 传输速率的要求，并且在下述子段落中对消息更新速率的要求进行了定义。

b.扩展断续振荡消息将以均匀分布于不超过 15 毫秒时间范围的随机间隔进行传输。

注：为了排除不同飞机传输的无意同步，可能的发射时间点不应与 UTC 相关。

2.2.3.3.2.1 开电初始化与发射

2.2.3.3.2.1.1 开电初始化

a.在开电初始化时，ADS-B 发射子系统开始工作，工作时无消息发射。

b.倘若提供适当的消息数据给 ADS-B 发射子系统，在开电后不迟于 2 秒，发射设备能够发射 ADS-B 消息。

c.在上电初始化超过设备瞬时供电中断能力后，对 ADS-B 设备所有必须功能进行检测的全部 BITE 测试应在 20 秒内完成。BITE 测试至少应包括 RAM、ROM、I/O、同步、CPU 指令的完整性以及确保 ADS-B 设备正常功能的任何相关射频硬件测试。

2.2.3.3.2.1.2 发射

a.仅当 ADS-B 发射子系统所接收的适当数据至少能够构建各个消息的不同数据字段时，该子系统应对空中位置、地表面位置、飞机身份与类型、速度、目标状态与状况与/或飞机工作状况消息进行广播发射。同样的，每个消息的发射是独立的并与其他消息无关。

空中位置消息中的高度数据是唯一例外，其处理如下所示：直到接收到水平位置数据，ADS-B 发射子系统才开始广播空中位置信息。也即是说，单独的高度数据并不足以开始广播空中位置消息。

b.一旦 ADS-B 消息发射开始，每种 ADS-B 消息的发射速率应按照下述段落规定。

2.2.3.3.2.2 ADS-B 空中位置消息广播速率

当处于空中状态时，一旦开始，相对于先前空中位置消息，发射装置应以均匀分布于 0.4 到 0.6 秒范围的随机间隔对 ADS-B 空中位置消息进行广播，2.2.3.3.2.9 所述除外。

2.2 ADS-B 地表面位置消息广播速率

a.当处于地面状态时，一旦开始，发射设备应使用“高”或“低”速率对

ADS-B 地表面位置消息通过进行广播，广播速率的选择如下所示：

(1) 从“高”速率转换到“低”速率：

(a) 当导航源位置数据在 30 秒抽样间隔内其变化不超过 10 米时，广播速率应从“高”速率变换到“低”速率。

注：在计算 10 米的距离时可以使用直角坐标或极坐标。

(b) 一旦选择“低”速率，发射设备应在选择“低”速率时保存位置数据。

(2) 从“低”速率转换到“高”速率：

自从选择“低”速率以后，当发射设备的位置改变 10 米或更多时，广播速率应从“低”变化到“高”。

注：在计算 10 米的距离时可以使用直角坐标或极坐标。

b.若选择“高”速率，那么，相对于先前的地表面位置消息，地表面位置消息应以均匀分布于 0.4 到 0.6 秒范围的随机间隔被广播。

c.若选择“低”速率，那么，相对于先前的地表面位置消息，地表面位置消息应以均匀分布于 4.8 到 5.2 秒范围的随机间隔被广播。

d.若发射设备丢失了其导航源，“高”速率应作为默认发射速率使用。

e 这些发射速率要求的例外情况在 § 2.2.3.3.2.9 中对其进行了说明。

2.2.3.3.2.4ADS-B 飞机识别与类型消息广播速率

a.一旦开始，当 ADS-B 发射子系统报告空中位置信息或以高速率报告地表面位置消息，相对于先前的识别与类型消息，发射设备应以均匀分布于 4.8 秒到 5.2 秒范围的随机间隔对 ADS-B 飞机识别与类型消息进行广播。

b.当以低的地表面速率报告地表面位置消息时，那么，相对于先前的识别与类型消息，发射设备应以均匀分布于 9.8 秒到 10.2 秒范围的随机间隔对 ADS-B 飞机识别与类型消息进行广播。

c.当空中位置消息与地表面位置消息都不被发射时，那么，应以子段落 a 所述的速率广播飞机识别和类型消息。

d.这些发射速率要求的例外情况在 § 2.2.3.3.2.9 中对其进行了说明。

2.2.3.3.2.5ADS-B 速度数据消息广播速率

a.一旦开始，相对于先前的速度数据消息，发射设备应以均匀分布于 0.4 到 0.6 秒范围的随机间隔对 ADS-B 速度数据消息进行传播。

b.这些发射速率要求的例外情况在 § 2.2.3.3.2.9 中对其进行了说明。

2.2.3.3.2.6ADS-B 目标状态与状况，以及运行状况消息广播速率

2.2.3.3.2.6.1ADS-B 目标状态与状况消息广播速率

a.采用 2.2.3.3.1.4.1 的要求

b.只要数据能满足上述子段落“a”的要求，相对于先前的目标状态与状况消息，应以均匀分布于 1.2 到 1.3 秒范围内的随机间隔对目标状态与状况消息(类型=29，且子类型=0 和 1) (2.2.3.2.7.2)进行广播。

c. 2.2.3.3.2.9 给出了发射速率要求的例外情况。

2.2.3.3.2.6.2 ADS-B 飞机运行状况消息广播速率

a.2.2.3.3.1.4.2 给出了飞机运行状况消息(类型=31，且子类型=0 和 1)(2.2.3.2.7.2)的广播速率。

b. 2.2.3.3.2.9 给出了发射速率要求的例外情况。

2.2.3.3.2.6.3 “扩展间歇振荡飞机状况” ADS-B 事件驱动消息广播速率

a. “扩展断续振荡的飞机状态”(TYPE=28)ADS-B 事件驱动消息应以 2.2.3.1.4.3 所定义的不同速率进行广播。

b. 应遵循 2.2.3.3.2.9 所述的例外情形。

2.2.3.3.2.7 “类型 23(测试)” ADS-B 事件驱动消息广播速率

对于 ADS-B 发射子系统，子类型=0 ADS-B 事件驱动消息的测试消息在每次事件驱动测试信息更新时其广播次数至多只有一次。应遵循 2.2.3.3.2.9 所说明的延迟情况。

当激活时(2.2.3.2.7.3.2.1)，从先前子类型=7 的“测试”消息发射时间开始，子类型=7 的“测试”ADS-B 事件驱动消息应以均匀分布于 11.8 到 12.2 秒范围的随机间隔对其进行广播。

2.2.3.3.2.8 “类型 24-27” ADS-B 事件驱动消息广播速率

总体来说，对于 ADS-B 发射子系统，类型 24-27 ADS-B 事件驱动消息应在每次事件驱动类型 24-27 信息更新时广播一次。应遵循 2.2.3.3.2.9 所说明的延迟情况。

2.2.3.3.2.9 ADS-B 消息发射时序排定

ADS-B 消息时序排定功能用于决定 ADS-B 消息广播的序列，并控制事件驱动消息的全部发射速率。

除 ADS-B 消息发射的通常要求外，若一个相互抑制接口激活，应延迟已排定消息的发射。

2.2.3.3.2.9.1 位置、速度和识别消息时序安排

对于非事件驱动类型的消息，其发射（从高到低）的优先级别如下：

a.位置消息(无论是 2.2.3.2.3 所述的空中位置消息还是 2.2.3.2.4 所述的地表面位置消息)

b.空中速度信息(2.2.3.2.6)

c.飞机识别和类型消息(2.2.3.2.5)

2.2.3.3.2.9.2 事件驱动消息的时序安排

事件驱动消息的时序安排功能应：

a.确保总的事件驱动速率不超过每秒发射 2 个消息。这与 2.2.3.3.2.10 所要求的总的最大允许发射速率相符合。

注：对于事件驱动消息，MOPS 将来的版本，可能允许发射速率大于当前每秒 2 个消息的限制。因此，在事件驱动消息安排功能中，应考虑一种方法用于对消息速率限制所使用的值进行调整。

b.对于每秒 2 个事件驱动消息的广播限制，2.2.3.3.1.4.6.1 的事件驱动消息时序安排要求应作为确保不超过其限制的方法来使用。

2.2.3.3.2.10 最大 ADS-B 消息发射速率

非应答机模式的 ADS-B 发射机在运行时，最大 ADS-B 消息发射速率不超过每秒发射 6.2 消息。

注：MOPS 将来的版本可能允许 ADS-B 消息以大于每秒 6.2 个消息的当前极限进行发射，因此，应在消息时序安排功能中提供一种措施允许用于对消息速率极限值进行调整。

2.2.3.3.2.11 ADS-B 信息暂停

a.若在对先前输入数据更新的 2 秒之内没有接受到新的数据，ADS-B 发射子系统应清除空中位置消息、地表面位置消息和空中速度消息的所有 56 位。该暂停需求应分别的应用于所能识别 3 种类型消息中的一种。

注：

1.清除这些消息是为了防止报告已过时的位置与速度信息。

2.在一个寄存器暂停事件期间，除了由所接收到新数据而更新的那些字段外，ADS-B 广播消息的“ME”字段应为全零。

b.若在先前输入数据更新达到 60 秒内没有接收到新的数据(既无飞机类型、发射器类别，也无识别数据)，ADS-B 发射子系统不会清除飞机识别消息（见 2.2.3.2.5）。

注：既然飞机识别消息包含的数据在飞行期间很少改变且不会频繁的更新，那么不应对它清除。

c.若在先前输入数据更新达到 60 秒内没有接收到新的数据,ADS-B 发射子系统不应清除目标状态与状况、运行状况或事件驱动消息(见 2.2.3.2.7)。

注:既然事件驱动消息的内容仅在每次接收到新数据时广播,那么不需要清除该消息。

2.2.3.3.2.12ADS-B 消息终止

a.除了地表面位置消息的发射终止不会应用到位于地表面的飞机以及地表面车辆外,若更新某特定 ADS-B 信息类型所必须的输入数据在 60 秒期间内不能获取时,ADS-B 发射子系统会终止广播对空中位置、地表面位置、飞机识别与类型、速度、目标状态与状况与/或飞机识别信息和类型的发射。

注:

- 1.特别地,对于空中位置消息,一旦消息开始发射,只高度数据就足以维持消息广播。
- 2.对于地表面位置消息,一旦消息开始发射,新位置(即纬度、经度、或两者的联合)、移动或者地面轨迹数据可以维持消息广播。
- 3.对于所有其他 ADS-B 消息,一旦消息开始发射,更新消息任意单个参数所必须的新数据接收足以维持消息广播。

b.每个 ADS-B 消息类型都应单独地且与所有其它 ADS-B 消息独立地被终止。

c.地面车载 B2 等级非应答机发射子系统提供一个单元接口,该单元作为备用情形使用,在备用情形下,该单元延缓所有消息的发射。

注:

- 1.若发射子系统处于用户可适应的二维地理区域外,自动触发接口的映射该功能可使用该接口。
- 2.若出于频谱考虑需要对二维地理区域定义为运动区域(即跑道和出租车道)和合理缓冲区域(即 50 米缓冲)。在对这一特征的执行进行设计时,地面机构能指定一个区域,该区域保留了频谱,这样,在移动区域内不会带来意外终止的危险。应考虑地理区域定义的精度和精确性。
- 3.销售商具有取舍权,该映射功能执行时可集成到 B2 类设备,这样,接口会在单元的内部。

2.2.3.4ADS-B 发射消息错误防护

ADS-B 发射子系统按照 RTCA DO-181C 2.2.16.2.1 (EUROCAE ED-73B,3.20.2.1)提供的要求以及 RTCA DO-181 图 2-11 所给出图解的要求对所有消息进行编码,从而提供错误防护。

注:RTCA DO-181C 2.2.16.2.1 和图表 2-11(EUROCAE ED-73B,3.20.2.1 和图 3-9)的要求与 1998 年 7 月 ICAO 附件 10 第 IV 册第二版 3.1.2.3.3 的要求一致。

