

# 协议指令参考手册

文档编号: DC0002-C03

文档版本: 1.3.25

文档状态: Draft

发布日期: 2025/06/03

[www.kisilicon.com](http://www.kisilicon.com)





## 版权声明

© 2024 北京凯芯微科技有限公司，保留所有权利。本文件的任何部分未经版权所有者书面许可，不得以任何形式复制、使用或向第三方披露。

## 免责声明

北京凯芯微科技有限公司（以下简称“凯芯科技”）对本文件中信息的准确性不做任何陈述或保证。本文件仅提供凯芯科技高精度定位授时产品或服务的相关描述，除非另有明确规定，否则不应构成任何合同的一部分。若未根据文件中要求使用产品而引发的问题，本公司免责。凯芯科技对本文件保留随时更改规格和产品信息的权利，恕不另行通知。

在订购产品之前，请您与本公司联系，以获取最新的产品说明。

# 目录

前言.....	1
概述.....	1
前提条件.....	1
适用范围.....	1
手册使用.....	1
1 常用配置.....	2
1.1 基准站设置.....	2
1.2 流动站设置.....	2
1.3 定向设置.....	2
2 协议指令.....	3
2.1 指令概述.....	3
2.1.1 指令格式.....	3
2.1.2 指令应答.....	4
2.2 通用指令.....	4
2.2.1 KMDVER 查询产品信息.....	4
2.2.2 KMD 查询接收机配置.....	5
2.2.3 KMDFIXSTATUS 查询基准站坐标配置状态.....	6
2.2.4 KMDDL5 查询芯片信息.....	7
2.2.5 KMDCMP 查询固件组件信息.....	8
2.2.6 KMDCLR 清除当前所有消息输出（参考 KMDMSGCLR）.....	8
2.2.7 KMDMSGCLR 清除指定端口消息输出.....	9
2.2.8 KMDRST 重启接收机.....	9
2.2.9 KMDHWRST 硬件复位接收机.....	10
2.2.10 KMDFACTORYRST 恢复出厂设置.....	10
2.3 配置指令.....	11
2.3.1 KMDUART 串口配置.....	11
2.3.2 KMDMSG 根据消息名称查询/配置输出消息.....	12
2.3.3 KMDDYN 配置接收机动态参数.....	17
2.3.4 KMDPPS PPS 输出配置.....	17
2.3.5 KMDGNSS GNSS 工作系统设置.....	19
2.3.6 KMDSATMASK 屏蔽接收机接收卫星.....	20
2.3.7 KMDMODE 接收机工作模式设置.....	21
2.3.8 KMDTXID 基准站 ID 设置.....	22
2.3.9 KMDFIX 设置基准站固定坐标.....	23
2.3.10 KMDFIXAUTO 自主优化模式设置基准站坐标.....	24
2.3.11 KMDFIXAUTOCLR 清除基准站自主优化坐标.....	25
2.3.12 KMDANT 基准站天线配置.....	26
2.3.13 KMDRTCM RTCM 编码配置.....	26

2.3.14	KMDELEOFF 卫星的截止高度角设置 .....	28
2.3.15	KMDHDGOFFSET 航向和俯仰改正值设置 .....	30
2.3.16	KMDRTKDIFFAGE 差分信息龄期设置 .....	30
2.3.17	KMDNMEA NMEA 版本配置 .....	31
2.3.18	KMDEVENTIN EVENT 配置 .....	32
2.3.19	KMDANTPOWER 天线馈电配置 .....	33
2.3.20	KMDANTFLAGPOL 天线检测有效电平配置 .....	33
2.3.21	KMDANTOFFPOL 关闭天线馈电有效电平配置 .....	34
2.3.22	KMDPINMUXSEL 管脚复用功能配置 .....	35
2.3.23	KMDRNGSIGSW RANGE 语句信号类型配置 .....	36
2.3.24	KMDUSRINFO 自定义信息 .....	38
2.3.25	KMDNIC 抗干扰配置 .....	39
2.3.26	KMDAGC 射频通道增益配置 .....	40
2.3.27	SAVE 存储配置 .....	41
<b>3</b>	<b>输出消息 .....</b>	<b>42</b>
<b>3.1</b>	<b>二进制及 ASCII 消息结构 .....</b>	<b>42</b>
3.1.1	ASCII 格式 .....	42
3.1.2	二进制格式 .....	43
3.1.3	消息列表 .....	44
<b>3.2</b>	<b>KMD 输出消息 .....</b>	<b>47</b>
3.2.1	KMDRANGEM 原始观测量 .....	47
3.2.2	KMDRANGES 原始观测量 .....	51
3.2.3	KMDBDSIONO 电离层参数 .....	54
3.2.4	KMDGPSIONO 电离层参数 .....	55
3.2.5	KMDGALIONO 电离层参数 .....	55
3.2.6	KMDBD3IONO 电离层参数 .....	56
3.2.7	KMDBDSUTC 协调世界时 .....	57
3.2.8	KMDGPSUTC 协调世界时 .....	57
3.2.9	KMDGALUTC 协调世界时 .....	58
3.2.10	KMDGLOUTC 协调世界时 .....	59
3.2.11	KMDBD3UTC 协调世界时 .....	60
3.2.12	KMDBDSEPH 星历数据 .....	60
3.2.13	KMDGPSEPH 星历数据 .....	62
3.2.14	KMDGALINAVEPH 星历数据 .....	63
3.2.15	KMDGLOEPH 星历数据 .....	65
3.2.16	KSXT 定位定向数据 .....	68
3.2.17	KMDANTFLAG 天线检测 .....	69
3.2.18	KMDENVSCORE 移动站输出基站打分结果 .....	70
3.2.19	KMDOK/KMDFAIL 配置指令消息应答 .....	71
<b>3.3</b>	<b>NMEA 4.11 输出消息 .....</b>	<b>72</b>

3.3.1	RMC .....	72
3.3.2	GGA.....	73
3.3.3	GLL.....	75
3.3.4	GSA.....	76
3.3.5	GSV.....	77
3.3.6	GST.....	79
3.3.7	VTG.....	80
3.3.8	ZDA.....	81
3.3.9	HDT.....	82
3.3.10	NTR.....	82
3.3.11	TRA.....	83
3.3.12	GBS.....	84
<b>3.4</b>	<b>NMEA 2.3 输出消息 .....</b>	<b>86</b>
3.4.1	RMC .....	86
3.4.2	GGA.....	87
3.4.3	GLL.....	89
3.4.4	GSA.....	90
3.4.5	GSV.....	91
3.4.6	GST.....	92
3.4.7	VTG.....	92
3.4.8	ZDA.....	93
3.4.9	HDT.....	94
3.4.10	NTR.....	94
3.4.11	TRA.....	95
<b>3.5</b>	<b>RTCM 输出消息.....</b>	<b>96</b>
3.5.1	RTCMMSM 原始观测量 .....	96
3.5.2	RTCMEPH 星历 .....	97
3.5.3	RTCMSTA 基准站信息和 RTCMDESC 接收机与天线信息.....	97
<b>3.6</b>	<b>KSRTCM 凯芯 RTCM 私有消息语句 .....</b>	<b>98</b>
3.6.1	传输层格式 .....	98
3.6.2	星基改正数数据包一览 .....	99
3.6.3	配置指令 .....	99
3.6.4	星基改正数数据定义 .....	100
<b>3.7</b>	<b>兼容消息.....</b>	<b>102</b>
3.7.1	BASERANGE.....	102
3.7.2	BESTPOS.....	103
3.7.3	BESTSATS .....	106
3.7.4	BESTVEL.....	108
3.7.5	BESTXYZ .....	109
3.7.6	MATCHEDPOS .....	110
3.7.7	PSRVEL.....	111
3.7.8	RANGECMP .....	112
3.7.9	REFSTATION.....	113
3.7.10	TIME.....	114
3.7.11	HEADING .....	115
3.7.12	PSRDOP.....	116
3.7.13	AGRIC .....	117
<b>4</b>	<b>默认配置.....</b>	<b>120</b>
<b>4.1</b>	<b>串口 (KMDUART) .....</b>	<b>120</b>
<b>4.2</b>	<b>消息输出 (KMDMSG) .....</b>	<b>120</b>
<b>4.3</b>	<b>PPS 脉冲 (KMDPPS) .....</b>	<b>121</b>

4.4	GNSS 工作系统 (KMDGNSS) .....	121
4.5	接收机工作模式 (KMDMODE) .....	121
4.6	自主优化模式设置基准站坐标 (KMDFIXAUTO) .....	122
4.7	基准站天线设置 (KMDANT) .....	122
4.8	RTCM 编码配置 (KMDRTCM) .....	122
4.9	卫星高度截止角 (KMDELEOFF) .....	123
4.10	差分信息龄期 (KMDRTKDIFFAGE) .....	123
4.11	NMEA 版本 (KMDNMEA) .....	123
4.12	天线馈电配置 (KMDANTPOWER) .....	123
4.13	天线检测有效电平 (KMDANTFLAGPOL) .....	123
4.14	关闭天线馈电有效电平 (KMDANTOFFPOL) .....	124
4.15	管脚复用功能配置 (KMDPINMUXSEL) .....	124
4.16	RANGE 语句信号类型配置 (KMDRNGSIGSW) .....	124
4.17	EVENT 功能配置 (KMDEVENTIN) .....	124
4.18	动态参数配置 (KMDDYN) .....	124
5	附录 .....	125
5.1	数据类型 .....	125
6	参考文档 .....	126
	版本变更 .....	127

## 表目录

表格 1. 基准站设置.....	2
表格 2. 流动站设置.....	2
表格 3. 定向设置 .....	2
表格 4. KMDVER 查询产品信息.....	5
表格 5. KMDVER 输出产品信息.....	5
表格 6. KMD 查询接收机用户设置 .....	6
表格 7. KMDFIXSTATUS 查询基准站配置坐标 .....	6
表格 8. KMDFIXSTATUS 输出基准站配置坐标 .....	6
表格 9. KMDDL5 查询芯片信息.....	7
表格 10. KMDDL5 输出芯片信息.....	7
表格 11. KMDCMP 查询固件组件信息.....	8
表格 12. KMDCMP 输出固件组件信息.....	8
表格 13. KMDCLR 清除消息输出.....	9
表格 14. KMDMSGCLR 清除消息输出.....	9
表格 15. KMDRST 接收机复位.....	9
表格 16. KMDHWRST 接收机硬件复位 .....	10
表格 17. KMDFACTORYRST 清除接收机设置 .....	11
表格 18. KMDUART 查询串口配置 .....	11
表格 19. KMDUART 设置/输出串口信息 .....	12
表格 20. KMDMSG 查询输出消息.....	12
表格 21. KMDMSG 设置/输出消息配置 .....	13
表格 22. 输出消息名称、类型及代号 .....	13
表格 23. KMDDYN 查询动态参数配置.....	17
表格 24. KMDDYN 设置/输出动态参数.....	17
表格 25. KMDPPS 查询 PPS 输出配置.....	18
表格 26. KMDPPS 设置/输出 PPS 配置 .....	18
表格 27. KMDGNSS 查询 GNSS 工作系统 .....	19
表格 28. KMDGNSS 设置/输出 GNSS 工作系统配置 .....	19
表格 29. KMDSATMASK 查询卫星设置 .....	21
表格 30. KMDSATMASK 屏蔽/输出接收机卫星配置.....	21
表格 31. KMDMODE 查询接收机工作模式.....	22
表格 32. KMDMODE 设置/输出接收机工作模式.....	22
表格 33. KMDTXID 查询基准站 ID .....	23
表格 34. KMDTXID 设置/输出基准站 ID .....	23
表格 35. KMDFIX 查询基准站固定坐标.....	24
表格 36. KMDFIX 设置/输出基准站固定坐标.....	24
表格 37. KMDFIXAUTO 查询基准站自主优化坐标配置.....	25
表格 38. KMDFIXAUTO 设置/输出基准站自主优化坐标 .....	25



表格 39. KMDCLR 清除消息输出.....	25
表格 40. KMDANT 查询天线信息 .....	26
表格 41. KMDANT 设置/输出天线配置 .....	26
表格 42. KMDRTCM 查询 RTCM 编码配置.....	27
表格 43. KMDRTCM 设置/输出 RTCM 编码配置 .....	27
表格 44. KMDELEOFF 查询接收机跟踪卫星的截止高度角 .....	29
表格 45. KMDELEOFF 设置/输出接收机跟踪卫星的截止高度角 .....	29
表格 46. KMDHDGOFFSET 查询俯仰角和航向角改正值.....	30
表格 47. KMDHDGOFFSET 设置/输出俯仰角和航向角改正值.....	30
表格 48. KMDRTKDIFFAGE 查询差分龄期 .....	31
表格 49. KMDRTKDIFFAGE 设置/输出差分龄期配置.....	31
表格 50. KMDNMEA 查询 NMEA 版本 .....	31
表格 51. KMDNMEA 设置/输出 NMEA 版本信息 .....	32
表格 52. KMDEVENTIN 查询 EVENT 配置.....	32
表格 53. KMDEVENTIN 设置/输出 EVENT 功能配置.....	32
表格 54. KMDANTPOWER 查询天线馈电配置.....	33
表格 55. KMDANTPOWER 设置/输出天线馈电 .....	33
表格 56. KMDANTFLAGPOL 查询天线开短路有效电平配置.....	34
表格 57. KMDANTFLAGPOL 设置/输出天线开短路有效电平.....	34
表格 58. KMDANTOFFPOL 查询关闭内部天线馈电的有效电平配置.....	34
表格 59. KMDANTOFFPOL 设置/输出关闭内部天线馈电的有效电平配置.....	35
表格 60. KMDPINMUXSEL 查询管脚当前功能 .....	35
表格 61. KMDPINMUXSEL 设置/输出管脚功能.....	35
表格 62. 通道跟踪状态.....	36
表格 63. KMDRNGSIGSW 查询接 RANGE 相关语句的信号类型.....	38
表格 64. KMDRNGSIGSW 设置/输出 RANGE 相关语句的信号类型 .....	38
表格 65. KMDUSRINFO 查询自定义信息 .....	38
表格 66. KMDUSRINFO 设置/输出自定义信息 .....	38
表格 67. KMNIC 查询信息 .....	39
表格 68. KMDNIC 配置信息.....	39
表格 69. KMDAGC 查询信息.....	41
表格 70. KMDAGC 配置信息.....	41
表格 71. KMDSAVE 指令参数说明.....	42
表格 72. ASCII 格式数据 header 结构 .....	43
表格 73. 二进制格式数据 header 结构 .....	43
表格 74. KMD 消息输出 .....	44
表格 75. 兼容消息 .....	45
表格 76. KMDRANGEM 接收机跟踪通道的测量信息 .....	48
表格 77. 通道跟踪状态.....	49
表格 78. KMDRANGES 接收机从天线跟踪通道的测量信息 .....	53

表格 79. KMDBDSIONO 北斗卫星系统播发的电离层模型参数.....	54
表格 80. KMDGPSIONO GPS 卫星系统播发的电离层模型参数.....	55
表格 81. KMDGALIONO Galileo 卫星系统播发的电离层模型参数.....	56
表格 82. KMDBD3IONO 北斗三号卫星系统播发的电离层模型参数.....	56
表格 83. KMDBDSUTC 北斗卫星系统时间与协调世界时 (UTC) 的转换参数.....	57
表格 84. KMDGPSUTC GPS 系统时间与协调世界时 (UTC) 的转换参数.....	58
表格 85. KMDGALUTC Galileo 卫星系统时间与协调世界时 (UTC) 的转换参数.....	58
表格 86. KMDGLOUTC GLONASS 卫星系统时间与协调世界时 (UTC) 的转换参数.....	59
表格 87. KMDBD3UTC 北斗三号时间与协调世界时 (UTC) 的转换参数.....	60
表格 88. KMDBDSEPH 北斗星历数据.....	61
表格 89. KMDGPSEPH GPS 星历数据.....	62
表格 90. KMDGALINAVEPH Galileo INAV 星历数据.....	64
表格 91. KMDGLOEPH GLONASS 星历数据.....	66
表格 92. GLONASS 星历标志代码.....	67
表格 93. KSXT 接收机的时间、位置、定位及定向信息.....	68
表格 94. 默认天线工作状态标识.....	70
表格 95. KMDANTFLAG 天线工作状态.....	70
表格 96. KMDENVSCORE 移动站输出基站打分结果.....	70
表格 97. KMDOK 指令正确应答信息.....	71
表格 98. KMDFAIL 指令应答失败信息.....	72
表格 99. RMC GNSS 推荐的最简导航信息.....	72
表格 100. GGA GNSS 定位数据.....	74
表格 101. GLL 地理位置信息.....	75
表格 102. GSA 精度因子与有效卫星信息.....	76
表格 103. GSV 可见卫星信息.....	77
表格 104. GNSS 系统、频点 ID.....	78
表格 105. GST GNSS 伪距误差统计信息.....	80
表格 106. VTG 航迹向和地速.....	80
表格 107. ZDA UTC 日期和时间.....	81
表格 108. HDT 相对真北方向的航向信息.....	82
表格 109. NTR 流动站到基准站的距离和基线向量信息.....	82
表格 110. TRA 接收机航向角、俯仰角及横滚角.....	83
表格 111. GBS 卫星故障检测信息.....	84
表格 112. NMEA TALKER ID.....	86
表格 113. RMC GNSS 推荐的最简导航信息.....	86
表格 114. GGA GNSS 定位数据.....	88
表格 115. GLL 地理位置信息.....	89
表格 116. GSA 精度因子与有效卫星信息.....	90
表格 117. GSV 可见卫星信息.....	91
表格 118. GST GNSS 伪距误差统计信息.....	92

表格 119. VTG 航迹向和地速 .....	93
表格 120. ZDA UTC 日期和时间 .....	93
表格 121. HDT 相对真北方向的航向信息 .....	94
表格 122. NTR 流动站到基准站的距离和基线向量信息 .....	94
表格 123. TRA 接收机航向角、俯仰角及横滚角 .....	95
表格 124. MSM 观测量消息类型 .....	96
表格 125. 星历消息类型 .....	97
表格 126. 基准站和接收机信息类型 .....	98
表格 127. KSRTCM 格式定义 .....	98
表格 128. 星基改正数据格式定义 .....	99
表格 129. KSRPPPB2bMsg 数据格式定义 .....	100
表格 130. KSRE6HASMsg 数据格式定义 .....	100
表格 131. KSRQASSL6Msg 数据格式定义 .....	101
表格 132. BASERANGE 接收机跟踪通道的测量信息 .....	102
表格 133. BESTPOS 接收机最佳可用位置 .....	103
表格 134. 解的状态 .....	104
表格 135. 定位和速度类型 .....	104
表格 136. 扩展解状态 .....	105
表格 137. Galileo、北斗信号掩码 .....	105
表格 138. GPS、GLONASS 信号掩码 .....	106
表格 139. BESTSATS BESTPOS 中使用的卫星 .....	106
表格 140. GNSS 卫星系统 .....	107
表格 141. BDS 信号掩码 .....	107
表格 142. GPS 信号掩码 .....	107
表格 143. GLONASS 信号掩码 .....	107
表格 144. Galileo 信号掩码 .....	108
表格 145. QZSS 信号掩码 .....	108
表格 146. NavIC (IRNSS) 信号掩码 .....	108
表格 147. BESTVEL 接收机最佳可用速度 .....	108
表格 148. BESTXYZ 接收机最佳可用速度 .....	109
表格 149. MATCHEDPOS 接收机最佳可用位置 .....	110
表格 150. PSRVEL 接收机最佳可用速度 .....	111
表格 151. RANGECMP 压缩格式的接收机跟踪通道测量信息 .....	112
表格 152. RANGECMP 记录格式 .....	112
表格 153. PSR 标准差值 .....	112
表格 154. REFSTATION 基准站位置和健康状态信息 .....	113
表格 155. 基准站状态 .....	114
表格 156. 基准站类型 .....	114
表格 157. HEADING 航向信息 .....	115
表格 158. 解算来源 .....	116

表格 159. PSRDOP 信息 .....	116
表格 160. AGRIC 信息 .....	117
表格 161. 串口默认波特率 .....	120
表格 162. NMEA 消息默认输出 .....	120
表格 163. 其他消息默认输出 .....	120
表格 164. 位置速度及航向消息默认输出 .....	120
表格 165. PPS 秒脉冲默认设置 .....	121
表格 166. GNSS 工作系统默认配置 .....	121
表格 167. 接收机默认工作模式 .....	121
表格 168. 自主优化模式设置基准站坐标默认配置 .....	122
表格 169. 基准站天线默认配置 .....	122
表格 170. RTCM 编码默认配置 .....	122
表格 171. 卫星高度截止角默认配置 .....	123
表格 172. 差分信息龄期默认配置 .....	123
表格 173. NMEA 版本默认配置 .....	123
表格 174. 天线馈电默认配置 .....	123
表格 175. 天线检测有效电平默认配置 .....	123
表格 176. 关闭天线馈电有效电平默认配置 .....	124
表格 177. 管脚复用功能默认配置 .....	124
表格 178. 管脚复用功能默认配置 .....	124
表格 179. EVENT 功能默认配置 .....	124
表格 180. 动态参数默认配置 .....	124
表格 181. 协议中的数据类型 .....	125

# 前言

## 概述

本手册提供凯芯科技定位产品的参考命令及输出消息说明，介绍协议命令格式、常用配置命令、输出消息定义及相关默认配置等信息，用户可通过配置指令修改接收机设置。本参考协议适用于凯芯科技 Delos 平台系列产品。

## 前提条件

由于本手册侧重于产品参考指令协议介绍，因此在使用本协议前，请确保接收机已根据配套产品指定用户手册中的说明内容进行正确安装和通电。

## 适用范围

本手册面向高精度导航定位授时等相关领域的技术人员。

## 手册使用

**文档状态：**与产品开发阶段有关，存在以下文档状态

- Draft：文档基于早期测试数据编写，持续进行修订和数据补充
- Preliminary：文件数据经过产品验证，可能会进行修订或补充数据
- Released：正式发布版本

**特殊符号使用：**以下符号用于强调手册中的重要信息



### 危险 (DANGER)

严禁操作，如强制执行，将对产品造成严重损坏，导致产品不可用。



### 警告 (WARNING)

警告信息，可能会造成产品错误配置或无法正常工作。



### 说明 (NOTE)

补充信息，对产品操作使用的补充说明。

## 1 常用配置

### 1.1 基准站设置

表格 1. 基准站设置

编号	指令	示例	说明
1	\$KMDMODE,mode	\$KMDMODE,BASE	设置为基准站工作模式，默认为自主优化计算平均位置坐标
2	\$KMDFIX,refId,lat,lon,height	\$KMDFIX,5,41.36136389,116.254891377,100.253	选择手动输入固定位置坐标
	\$KMDFIXAUTO,refId,time,std1,std2,tolerance	\$KMDFIXAUTO,1,60,0,0,10	配置自主优化计算基准站坐标
3	\$KMDMSG,com,msgName,msgRate	\$KMDMSG,COM1,RTCMSTA,1	输出基准站信息
4		\$KMDMSG,COM1,RTCMDESC,1	输出接收机与天线信息
5		\$KMDMSG,COM1,RTCMMSM4,1	输出差分电文
6	\$KMDSAVE	\$KMDSAVE	保存配置

### 1.2 流动站设置

表格 2. 流动站设置

编号	指令	示例	说明
1	\$KMDMODE,mode	\$KMDMODE,ROVER	设置为流动站（默认开启）
2	\$KMDMSG,com,msgName,msgRate	\$KMDMSG,COM1,GGA,1	输出 GGA 定位语句（默认开启）
3	\$KMDSAVE	\$KMDSAVE	保存配置

### 1.3 定向设置

表格 3. 定向设置

编号	指令	示例	说明
1	\$KMDMODE,mode	\$KMDMODE,HEADING	设置为定向模式
2	\$KMDMSG,com,msgName,msgRate	\$KMDMSG,COM1,HDT,1	输出 HDT 定向语句
3	\$KMDSAVE	\$KMDSAVE	保存配置

## 2 协议指令

凯芯科技 KMD 协议由输入指令及输出语句组成。输入指令包括通用指令及配置指令，输出语句包括 KMD 配置查询输出、KMD 观测量输出等。

其中输入指令和配置查询输出语句仅支持 ASCII 格式，其他输出消息支持带消息头的 ASCII 和二进制消息格式

### 2.1 指令概述

#### 2.1.1 指令格式

本节介绍输入协议指令及配置查询输出语句 ASCII 消息格式，其他输出消息格式请参见 3.1 二进制及 ASCII 消息结构。

ASCII 字符串消息由消息名称、参数、校验和及结尾符四部分组成，格式如下：



所有消息都以 '\$' 符开始，其后紧跟消息名称，之后为不定数量的参数或数据。消息名与参数、各参数（数据）间均以 ','（逗号）进行分隔，最后一个参数后为 CheckSum 异或校验和字段，校验和与参数间以 '\*'（星号）相隔。校验和后为回车换行结尾符，标识语句输入/输出结尾，每条输入指令的长度不超过 256 个字符。需要特别注意的是，在所有的 ASCII 消息中，字母均不区分大小写。

##### 2.1.1.1 消息名称

消息名称是一条语句中的第一个字段，组成字符包含大写英文字母和数字，用于定义该语句的功能。本协议中，部分消息名称可同时应用于输入指令和输出语句，即当同一消息名作为输入时，可用于查询或设置接收机参数；作为输出时，返回接收机当前的配置信息。

##### 2.1.1.2 参数

消息名称后为不定数量的参数或数据，参数之间以 ','（逗号）相隔。在输入指令中，部分参数为可选参数，即可设置为空，表示对应参数保持默认配置，如相邻数据填空显示为 ',' 或最后一个数据填空显示为 ','。

### 2.1.1.3 校验和

Checksum 异或校验和与消息中最后一个参数相接，以 '\*'（星号）相隔。校验和是对语句中从 '\$' 字符起至 '\*' 之前的所有字符的异或运算，不包括 '\$' 和 '\*' 字符，以 16 进制表示最终结果。

- 输出的消息中，总是会包含校验和。
- 输入的指令中，校验和为可选项。
  - 输入语句中不包含 '\*' 及之后的校验和字符：消息直接被执行。
  - 输入语句中包含 '\*' 及之后的校验和字符：消息执行前，首先对校验和进行检查，若校验失败，则消息不会被执行并返回 KMDFAIL 消息。

### 2.1.2 指令应答

为确保指令传输的可靠性，凯芯协议中提供了消息应答机制，以提高开发、调试效率。针对不同性质的输入指令，消息应答机制如下：

- 查询类指令

接收机成功接收到指令后，正确执行并输出对应查询信息；若发送错误格式的查询指令，接收机输出 KMDFAIL 消息。

- 配置类指令

接收机成功收到指令并正确执行后，输出 KMDOK 消息；若执行指令失败，输出 KMDFAIL 消息。

对于兼容配置指令 log 输出请求，接收机成功收到指令后，正确执行返回 OK 响应并输出对应查询信息；若请求格式错误，接收机输出报错消息，包括格式错误 Command invalid 及不支持的命令 Command not supported。

KMDOK、KMDFAIL 应答消息格式，请参见 KMDOK/KMDFAIL 配置指令消息应答说明。

## 2.2 通用指令

本节介绍常用的一般配置指令，如查询、重启、恢复出厂设置等。

### 2.2.1 KMDVER 查询产品信息

KMDVER 指令用于查询产品相关信息。接收机收到 KMDVER 查询指令后，输出 KMDVER 消息，包含当前产品名称、版本、序列号等信息。KMDVER 输出消息定义请参考表格 5. KMDVER 输出产品信息。

#### 格式



\$KMDVER

输入示例

\$KMDVER

输出示例

\$KMDVER,A8P-KD,V2P0B1,D00631CD47A20541,AMR,1.2.0,RC5\*36

表格 4. KMDVER 查询产品信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDVER	String	指令名称，查询产品信息

表格 5. KMDVER 输出产品信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDVER	String	消息名称，输出产品信息
2	productName	String	产品名称
3	hwVer	String	硬件版本号
4	SNCode	String	产品序列号
5	fwName	String	产品固件名称
6	fwVer	String	产品固件版本号
7	RSV	String	预留

### 2.2.2 KMD 查询接收机配置

KMD 指令用于查询接收机当前生效的配置和功能信息。接收机收到 KMD 查询指令后，分行输出所有串口配置\$KMDUART、消息输出配置 \$KMDMSG、PPS 输出配置 \$KMDPPS、GNSS 工作系统配置 \$KMDGNSS、接收机工作模式配置 \$KMDMODE、基准站相关配置\$KMDTXID / \$KMDFIX / \$KMDFIXAUTO / \$KMDANT、卫星截止高度角配置 \$KMDHDGOFFSET 等信息，详细消息定义请参见对应章节说明。

格式

\$KMD

输入示例

\$KMD

输出示例

\$KMDUART,COM1,460800\*2A

\$KMDMSG,COM1,GGA,1.00\*19

\$KMDMSG,COM1,GSV,1.00\*1A

\$KMDPPS,1,1000000,10000,5,0,0\*15

\$KMDMODE,ROVER\*31

\$KMDELEOFF,BDS,5.0\*3F

\$KMDELEOFF,GPS,5.0\*2E

\$KMDNMEA,V411\*0B

表格 6. KMD 查询接收机用户设置

编号	字段	类型	描述
1	KMD	String	指令名称，查询接收机相关配置

## 2.2.3 KMDFIXSTATUS 查询基准站坐标配置状态

KMDFIXSTATUS 指令用于查询接收机在基准站模式下的位置坐标配置状态。不同模式下设置的基准站坐标支持的坐标系不同，使用 KMDFIXSTATUS 查询获取的基准站坐标格式也会不同，具体参考

KMDFIX 设置基准站固定坐标和

KMDFIXAUTO 自主优化模式设置基准站坐标。

### 格式

\$KMDFIXSTATUS

### 输入示例

\$KMDFIXSTATUS

### 输出示例

\$KMDFIXSTATUS,5,0.000,0.000,0.000\*1A

表格 7. KMDFIXSTATUS 查询基准站配置坐标

编号	字段	类型	描述
1	KMDFIXSTATUS	String	消息名称，查询基准站配置坐标

表格 8. KMDFIXSTATUS 输出基准站配置坐标

编号	字段	类型	描述
1	KMDFIXSTATUS	String	消息名称，输出基准站配置坐标
2	posStatus	UINT	基准站配置坐标状态： 0：手动设置基准站固定坐标

编号	字段	类型	描述
			1: 手动设置的基准站固定坐标误差过大, RTCM 基准站消息停止播发 2: 自主优化计算基准站坐标收敛中 3: 自主优化计算基准站坐标已收敛 4: 自主优化计算基准站坐标收敛超时 5: 基准站坐标校验中
3	param1	Double	大地坐标系下的纬度, 单位度 取值范围: -90~90, 使用-代表南, +代表北
4	param2	Double	大地坐标系下的经度, 单位度 取值范围: -180~180, 使用-代表西, +代表东
5	param3	Double	大地坐标系下的海拔高, 单位 m 取值范围: -30000~30000

### 2.2.4 KMDDL S 查询芯片信息

KMDDL S 用于查询芯片相关信息

#### 格式

\$KMDDL S

#### 输入示例

\$KMDDL S

#### 输出示例

\$KMDDL S,KT5030-KD,8421376\*1F

表格 9. KMDDL S 查询芯片信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDDL S	String	指令名称, 查询芯片信息

表格 10. KMDDL S 输出芯片信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDDL S	String	消息名称, 输出芯片信息
2	chipTn	String	芯片型号
3	chipId	String	芯片 ID

## 2.2.5 KMDCMP 查询固件组件信息

KMDCMP 用于查询产品固件所使用到的组件信息

### 格式

\$KMDCMP

### 输入示例

\$KMDCMP

### 输出示例

\$KMDCMP,AP,209,SDK,2.1.8,r456,RTK,1.0.1,r342,DRV,1.1.2,r432,RTCM,1.0.0,r768\*69

表格 11. KMDCMP 查询固件组件信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDDMP	String	指令名称，查询固件组件信息

表格 12. KMDCMP 输出固件组件信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDCMP	String	消息名称，输出固件组件信息
2	apName	String	AP 工程名称，固定取值为 AP
3	apRevision	String	AP 工程版本号
4+3*n	cmpName	String	组件名称
5+3*n	cmpVer	String	组件版本号
6+3*n	cmpRevision	String	组件工程版本号

## 2.2.6 KMDCLR 清除当前所有消息输出（参考 KMDMSGCLR）

KMDCLR 指令用于清除当前所有消息输出。

### 格式

\$KMDCLR

### 输入示例

\$KMDCLR

表格 13. KMDCLR 清除消息输出

编号	字段	类型	描述
1	KMDCLR	String	指令名称, 清除接收机当前消息输出

## 2.2.7 KMDMSGCLR 清除指定端口消息输出

KMDMSGCLR 指令用于清除指定端口的 KMDMSG 消息输出。KMDMSGCLR 将逐步替代 KMDCLR。

### 格式

\$KMDMSGCLR

\$KMDMSGCLR,com

### 输入示例

\$KMDMSGCLR

\$KMDMSGCLR, COM1

表格 14. KMDMSGCLR 清除消息输出

编号	字段	类型	描述
1	KMDMSGCLR	String	指令名称, 清除接收机指定端口消息输出
2	com (可选)	String	串口号, 取值范围: COM1~COM4, 分别表示串口 1~4 ALL: 所有串口 空: 当前串口

## 2.2.8 KMDRST 重启接收机

KMDRST 指令用于复位接收机, 支持复位时清除保存在接收机中的卫星星历、卫星历书、位置信息、电离层和 UTC 参数等数据。接收机收到 KMDRST 指令后将强制重启。

### 格式

\$KMDRST,rstMask

### 输入示例

\$KMDRST,h00

表格 15. KMDRST 接收机复位

编号	字段	类型	描述
1	KMDRST	String	指令名称, 重启接收机

编号	字段	类型	描述
2	rstMask (可选)	UINTX	<p>清除接收机中保存的信息。比特置 1 代表复位时清除；若参数为空，则接收机仅重启（热启动），不清除任何信息</p> <p>Bit 0：星历 Bit 1：历书 Bit 2：接收机位置和本地时钟偏移信息 Bit 3：接收机时间 Bit 4：电离层修正参数 Bit 5：UTC 参数</p> <p>常用启动方式的参数设置如下：</p> <p>h00：热启动 h01：温启动 h3F：冷启动</p>

## 2.2.9 KMDHWRST 硬件复位接收机

KMDHWRST 指令用于接收机硬件复位。如果未保存用户配置，执行 KMDHWRST 后接收机配置将恢复为出厂默认设置或上一次保存的用户设置。KMDHWRST 仅清除接收机配置中未保存的更改。

### 格式

\$KMDHWRST,delay

### 输入示例

\$KMDHWRST,0

表格 16. KMDHWRST 接收机硬件复位

编号	字段	类型	描述
1	KMDHWRST	String	指令名称，硬件复位接收机
2	delay (可选)	UINT	接收机复位前等待时间，单位秒。取值范围 0~60，默认为 0

## 2.2.10 KMDFACTORYRST 恢复出厂设置

KMDFACTORYRST 指令用于清除当前接收机设置，恢复出厂设置。注意，使用该指令会清除所有存储在非易失性存储器中的位置信息、卫星星历及用户设置等数据，并强制重启接收机，请谨慎使用。使用后需要等待 3s 方可进行其他操作。

### 格式

\$KMDFACTORYRST

输入示例

\$KMDFACTORYRST

表格 17. KMDFACTORYRST 清除接收机设置

编号	字段	类型	描述
1	KMDFACTORYRST	String	指令名称，接收机恢复出厂设置

2.3 配置指令

凯芯参考协议中，指令一般同时支持查询（读取配置信息）和配置（设定接收机用户配置）功能，即查询指令与配置指令使用同一消息名称，参数定义略有差异。

2.3.1 KMDUART 串口配置

KMDUART 指令提供查询和配置接收机指定串口功能。接收机收到串口查询命令后输出 KMDUART 消息，KMDUART 输出消息定义请参见表格 19. KMDUART 设置/输出串口信息。

格式

\$KMDUART,com  
\$KMDUART,com,baudRate

输入示例

\$KMDUART,COM1  
\$KMDUART,COM1,460800  
\$KMDUART,COM3,115200

查询输出示例

\$KMDUART,COM1,460800\*27

表格 18. KMDUART 查询串口配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDUART	String	指令名称，查询接收机串口
2	com	String	串口号，取值范围： COM1~COM4，分别表示串口 1~4 ALL：所有串口 填空默认为查询当前串口配置

表格 19. KMDUART 设置/输出串口信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDUART	String	消息名称，配置或输出接收机串口信息
2	com	String	串口号，取值范围： COM1~COM4，分别表示串口 1~4 填空表示设置当前串口
3	baudRate	UINT	串口波特率。推荐取值： 9600、19200、38400、57600、115200、230400、460800、921600

### 2.3.2 KMDMSG 根据消息名称查询/配置输出消息

KMDMSG 指令提供按照消息名称查询和设置指定消息输出配置功能。使用 KMDMSG 配置指令时，支持设置接收机输出串口、消息名称及消息输出频度。使用 KMDMSG 查询指令时，接收机收到该指令后，输出 KMDMSG 消息，包含接收机当前消息输出串口、输出消息名称、输出频度等信息。KMDMSG 输出消息定义请参考表格 21. KMDMSG 设置/输出消息配置。

#### 格式

\$KMDMSG,com,msgName

\$KMDMSG,com,msgName,msgCfg

#### 输入示例

\$KMDMSG,COM1,RMC

\$KMDMSG,ALL //查询所有 COM 口所有 MSG 信息

\$KMDMSG //查询当前 COM 口的所有 MSG 信息

\$KMDMSG,,RMC

\$KMDMSG,COM1,RMC,1

\$KMDMSG,COM1,RTCM1074,2,0

\$KMDMSG,COM1,RTCM1074,2,1

#### 查询输出示例

\$KMDMSG,COM1,RMC,1\*2A

表格 20. KMDMSG 查询输出消息

编号	字段	类型	描述
1	KMDMSG	String	指令名称，按照消息名称查询接收机输出消息配置
2	com	String	串口号，取值范围： COM1~COM4，分别表示串口 1~4



编号	字段	类型	描述
			ALL: 所有串口 填空默认为查询当前串口配置
3	msgName	String	输出消息名称, 支持 NMEA、RTCM、原始观测量等消息输出。详细信息请参见表格 22. 输出消息名称、类型及代号 填空表示查询所有消息输出

**表格 21. KMDMSG 设置/输出消息配置**

编号	字段	类型	描述
1	KMDMSG	String	消息名称, 按照消息名称设置或输出接收机消息配置
2	com	String	串口号, 取值范围: COM1~COM4, 分别表示串口 1~4 填空表示当前串口输出
3	msgName	String	输出消息名称, 支持 NMEA、RTCM、原始观测量等消息输出。详细信息请参见表格 22. 输出消息名称、类型及代号
4	msgCFG	Double	消息输出频度 0: 关闭输出 N: N 秒输出一次。N 取值 1 (1Hz)、0.5 (2Hz)、0.2 (5Hz)、0.1 (10Hz)、0.05 (20Hz) 或者大于 1 的整数 -1: onchange, 变化时输出 -2: Polled 输出, 只输出一次
		UINT	设置 Bit 位使能, 比特置 1 为开启: 定义跟随具体语句定义
5	offset (可选)	UINT	RTCM 观测量输出时间偏移, 配合 msgCFG 使用, 单位 s。取值为小于 msgCFG 的整数, 默认为 0。

**表格 22. 输出消息名称、类型及代号**

消息名称	消息描述
RMC	GNSS 推荐的最简导航信息, 包含时间、位置及速度等数据
GGA	GNSS 定位数据, 包含时间、位置及定位等数据
GLL	地理位置信息, 包含纬度、经度及定位状态等数据
GSA	GNSS 精度因子与有效卫星信息
GSV	可见 GNSS 卫星
GST	GNSS 伪距误差统计信息
VTG	航迹向和地速数据信息
ZDA	UTC 日期和时间信息
HDT	双天线测向相对真北方向的航向信息

消息名称	消息描述
NTR	流动站到基准站的距离和基线向量信息
TRA	接收机航向角、俯仰角和横滚角信息
RTCMMSM3	RTCM MSM3 观测量类型
RTCMMSM4	RTCM MSM4 观测量类型
RTCMMSM5	RTCM MSM5 观测量类型
RTCMMSM6	RTCM MSM6 观测量类型
RTCMMSM7	RTCM MSM7 观测量类型
RTCMMSM4S <sup>1</sup>	从天线 RTCM MSM4 观测量类型
RTCMMSM5S <sup>2</sup>	从天线 RTCM MSM5 观测量类型
RTCMMSM6S <sup>3</sup>	从天线 RTCM MSM6 观测量类型
RTCMMSM7S <sup>4</sup>	从天线 RTCM MSM7 观测量类型
RTCMMSM8	凯芯扩展 RTCM 语句
RTCMEPH	RTCM 星历, 包括 BDS、GPS、Galileo、GLONASS、QZSS、NavIC (IRNSS)
RTCMSTA	RTCM 基站信息 1005
RTCMDESC	RTCM 基站信息 (含天线高) 1006
RTCMSTAH	接收机和天线信息 1033
RTCM1123	BDS MSM3
RTCM1124	BDS MSM4
RTCM1125	BDS MSM5
RTCM1126	BDS MSM6
RTCM1127	BDS MSM7
RTCM1073	GPS MSM3
RTCM1074	GPS MSM4
RTCM1075	GPS MSM5
RTCM1076	GPS MSM6
RTCM1077	GPS MSM7
RTCM1093	Galileo MSM3
RTCM1094	Galileo MSM4
RTCM1095	Galileo MSM5
RTCM1096	Galileo MSM6
RTCM1097	Galileo MSM7

<sup>1~4</sup> 主天线和从天线的 RTCM 数据需要从不同串口输出, 如果设置为同一串口, 会提示错误信息。

消息名称	消息描述
RTCM1083	GLONASS MSM3
RTCM1084	GLONASS MSM4
RTCM1085	GLONASS MSM5
RTCM1086	GLONASS MSM6
RTCM1087	GLONASS MSM7
RTCM1113	QZSS MSM3
RTCM1114	QZSS MSM4
RTCM1115	QZSS MSM5
RTCM1116	QZSS MSM6
RTCM1117	QZSS MSM7
RTCM1133	NavIC (IRNSS)MSM3
RTCM1134	NavIC (IRNSS)MSM4
RTCM1135	NavIC (IRNSS)MSM5
RTCM1136	NavIC (IRNSS)MSM6
RTCM1137	NavIC (IRNSS)MSM7
RTCM1005	RTCM 基站信息
RTCM1006	RTCM 基站信息 (含天线高)
RTCM1033	接收机和天线信息
RTCM1042	BDS 星历
RTCM1019	GPS 星历
RTCM1046	Galileo INAV 星历
RTCM1020	GLONASS 星历
RTCM1044	QZSS 星历
RTCM1041	NavIC (IRNSS)星历
BESTPOSA	接收机计算后的 GNSS 最佳可用位置 (ASCII 格式)
BESTPOSB	接收机计算后的 GNSS 最佳可用位置 (二进制)
BESTVELA	接收机计算后的最佳可用速度信息 (ASCII 格式)
BESTVELB	接收机计算后的最佳可用速度信息 (二进制)
BESTXYZA	接收机在 ECEF 坐标中的最佳位置和速度 (ASCII 格式)
BESTXYZB	接收机在 ECEF 坐标中的最佳位置和速度 (二进制)
HEADINGA	接收机航向信息 (ASCII 格式)
HEADINGB	接收机航向信息 (二进制)
BESTSATSB	BESTPOS 语句中已使用和未使用的卫星 (二进制)

消息名称	消息描述
MATCHEDPOSB	基准站和流动站相同历元的观测数据计算所得的位置（二进制）
PSRVELB	接收机伪距定位的速度、方向等信息（二进制）
BASERANGEB	接收机跟踪轨道的测量消息（二进制）
RANGECMPB	压缩格式的 KMDRANGE 数据（二进制）
REFSTATIONB	基准站位置和健康状态信息（二进制）
TIMEB	接收机时间相关信息，包括接收机钟差、UTC 时间以及偏移量（二进制）
PSRDOPA	参与伪距解算卫星的 DOP 值（ASCII 格式）
PSRDOPB	参与伪距解算卫星的 DOP 值（二进制）
AGRICA	接收机的位置、速度、序列号、航向、基线等信息（ASCII 格式）
AGRICB	接收机的位置、速度、序列号、航向、基线等信息（二进制）
KMDRANGEMA	接收机跟踪轨道的测量消息（ASCII 格式）
KMDRANGEMB	接收机跟踪轨道的测量消息（二进制）
KMDRANGESA	接收机从天线跟踪轨道的测量消息（ASCII 格式）
KMDRANGESB	接收机从天线跟踪轨道的测量消息（二进制）
KMDBDSIONO	北斗卫星系统播发的电离层模型参数
KMDGPSIONO	GPS 卫星系统播发的电离层模型参数
KMDGALIONO	Galileo 卫星系统播发的电离层模型参数
KMDBD3IONO	北斗三号卫星系统播发的电离层模型参数
KMDBDSUTC	北斗卫星系统时间与协调世界时（UTC）的转换参数
KMDGPSUTC	GPS 卫星系统时间与协调世界时（UTC）的转换参数
KMDGALUTC	Galileo 卫星系统时间与协调世界时（UTC）的转换参数
KMDGLOUTC	GLONASS 卫星系统时间与协调世界时（UTC）的转换参数
KMDBD3UTC	北斗三号卫星时间与协调世界时（UTC）的转换参数
KMDBDSEPH	北斗星历数据
KMDGPSEPH	GPS 星历数据
KMDGALINAVEPH	Galileo INAV 星历数据
KMDGLOEPH	GLONASS 星历数据
KSXT	接收机的时间、位置、定位和定向相关数据
KMDANTFLAG	天线工作状态信息
KMDJAMINFO	干扰检测信息
KMDENVSCORE	移动站输出基站打分结果
KS 二进制协议	二进制系列协议
KSRPPPB2bMSG	KS-RTCM 星基 PPP-B2b 原始数据帧

消息名称	消息描述
KSRE6HASMSG	KS-RTCM 星基 E6 HAS 原始数据帧
KSRQZSSL6MSG	KS-RTCM 星基 QZSS L6 原始数据帧

### 2.3.3 KMDDYN 配置接收机动态参数

KMDDYN 指令提供查询和配置接收机动态参数功能，用于匹配应用端优化接收机性能。该指令需重启接收机后生效，且仅对接收机工作在 ROVER 模式下有效，即不适用于 BASE/MOVINGBASE 模式。

#### 格式

\$KMDDYN

\$KMDDYN

#### 输入示例

\$KMDDYN

\$KMDDYN

#### 查询输出示例

\$KMDDYN,AUTO\*32

表格 23. KMDDYN 查询动态参数配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDDYN	String	指令名称，查询接收机动态参数配置

表格 24. KMDDYN 设置/输出动态参数

编号	字段	类型	描述
1	KMDDYN	String	指令名称，设置/输出接收机动态参数
2	dynParam	String	接收机动态参数配置，取值： PED：行人/割草机低速 AUTO：车载（默认） UAV：无人机 STATIC：静态（暂不实现）

### 2.3.4 KMDPPS PPS 输出配置

KMDPPS 指令提供查询和设置指定 PPS 消息输出配置功能。使用 KMDPPS 配置指令时，支持设置接收机指定 PPS 输出消息的脉冲配置、输出模式、延迟等参数。使用 KMDPPS 查询指令时，接收机收到该指令后，输出 KMDPPS 消息，包含接收机当前消息配置信息、输出模式、用户延迟设定等。KMDPPS 输出

消息定义请参考表格 26. KMDPPS 设置/输出 PPS 配置。

## 格式

\$KMDPPS,ppsId

\$KMDPPS,ppsId,ppsInterval,ppsPulseWidth,ppsControlFlag,gNSSFlag,ppsDelay

## 输入示例

\$KMDPPS,1

\$KMDPPS,1,1000000,10000,1,0,0

## 查询输出示例

\$KMDPPS,1,1000000,10000,1,0,0\*11

表格 25. KMDPPS 查询 PPS 输出配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDPPS	String	指令名称，查询接收机指定 PPS 输出
2	ppsId	UINT	PPS 输出编号，取值范围： 1~2，分别表示 PPS1~2

表格 26. KMDPPS 设置/输出 PPS 配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDPPS	String	消息名称，设置或输出接收机指定 PPS 配置
2	ppsId	UINT	PPS 输出编号，取值范围： 1~2，分别表示 PPS1~2
3	ppsInterval	UINT	PPS 脉冲频度，单位 us。取值：1000000、500000、200000、100000、50000，以及整秒。常用的 1PPS 设置为 1000000，设置为整秒时，支持配置为可以被周内秒 604800 整除的频度
4	ppsPulseWidth	UINT	PPS 脉冲宽度，单位 us 1≤取值范围<PPS 脉冲频度
5	ppsControlFlag	UINT	PPS 控制状态，取值范围： <b>[Bit 0] PPS 输出使能</b> 0：不使能 1：使能 <b>[Bit 1] PPS 输出极性</b> 0：高电平有效，此时脉冲宽度控制高电平宽度 1：低电平有效，此时脉冲宽度控制低电平宽度 <b>[Bit 4:2] 输出模式</b> 0：始终输出 1：仅单点定位解算有效时输出

编号	字段	类型	描述
			2: 自主优化定位授时模式收敛后输出 <sup>2</sup>
6	gnssFlag	UINT	PPS 参考的 GNSS 系统时间基准，取值范围： 0: 接收机自主决定 1: 北斗 2: GPS 3: Galileo 4: GLONASS
7	ppsDelay	INT	用户设定的延迟时间，单位 ns 取值范围：-499999999~500000000

### 2.3.5 KMDGNSS GNSS 工作系统设置

KMDGNSS 指令提供查询和设置接收机 GNSS 工作系统和频点配置功能。接收机收到 KMDGNSS 查询命令后输出 KMDGNSS 消息，KMDGNSS 输出消息定义请参见表格 28. KMDGNSS 设置/输出 GNSS 工作系统配置。

#### 格式

\$KMDGNSS  
\$KMDGNSS,gnssSigEn

#### 输入示例

\$KMDGNSS  
\$KMDGNSS,hD37D2F

#### 查询输出示例

\$KMDGNSS,hD37D2F\*7F //缺省十六进制输出

表格 27. KMDGNSS 查询 GNSS 工作系统

编号	字段	类型	描述
1	KMDGNSS	String	指令名称，查询接收机工作系统

表格 28. KMDGNSS 设置/输出 GNSS 工作系统配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDGNSS	String	消息名称，设置或输出接收机工作系统配置

<sup>2</sup> 定制固件支持

编号	字段	类型	描述
2	gnssSigEn	UINTX	设置 GNSS 系统频点参与定位，比特置 1 为开启 Bit 0: BDS B1I Bit 1: BDS B1C Bit 2: BDS B2I Bit 3: BDS B2a Bit 4: BDS B2b Bit 5: BDS B3I Bit 8: GPS L1C/A Bit 9: GPS L1C Bit 10: GPS L2C Bit 11: GPS L5 Bit 12: Galileo E1 Bit 13: Galileo E5a Bit 14: Galileo E5b Bit 16: GLONASS G1 Bit 17: GLONASS G2 Bit 20: QZSS L1C/A Bit 21: QZSS L1C Bit 22: QZSS L2C Bit 23: QZSS L5 Bit 24: NavIC L5 Bit 28: SBAS L1 Bit 29: QZSS L6 Bit 30: L-Band Bit 31: RSV

### 2.3.6 KMDSATMASK 屏蔽接收机接收卫星

KMDSATMASK 指令提供查询和接收机接收卫星屏蔽功能。接收机收到 KMDSATMASK 查询命令后输出 KMDSATMASK 消息，KMDSATMASK 输出消息定义请参见表格 30. KMDSATMASK 屏蔽/输出接收机卫星配置。

#### 格式

\$KMDSATMASK

\$KMDSATMASK,gnssSys,SVID

#### 输入示例

\$KMDSATMASK

\$KMDSATMASK,BDS,hFFFF



查询输出示例

\$KMDSATMASK,BDS,hFFFF\*2D

表格 29. KMDSATMASK 查询卫星设置

编号	字段	类型	描述
1	KMDSATMASK	String	指令名称，查询接收机卫星设置
2	gnssSys（可选）	String	GNSS 卫星系统，不填时默认查询所有卫星系统。取值： BDS GPS GAL GLO QZSS NavIC (IRNSS) SBAS

表格 30. KMDSATMASK 屏蔽/输出接收机卫星配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDSATMASK	String	消息名称，屏蔽接收机接收卫星或输出接收机卫星配置
2	gnssSys	String	GNSS 卫星系统，取值： BDS GPS GAL GLO QZSS NavIC (IRNSS) SBAS
3	SVID	Hex	卫星 ID。1 表示屏蔽该卫星，0 表示接收该卫星（默认状态） Bit0~Bit62: 第 1~63 号星 对于 GLONASS，每 bit 表示频点，bit0~bit13 表示 -7~+6 频点

2.3.7 KMDMODE 接收机工作模式设置

KMDMODE 指令提供查询和设置接收机工作模式功能。支持的工作模式包括基准站、流动站、移动基站和定向，默认为流动站模式。接收机收到 KMDMODE 查询命令后输出 KMDMODE 消息，KMDMODE 输出消息定义请参见

表格 32. KMDMODE 设置/输出接收机工作模式。

格式

\$KMDMODE  
\$KMDMODE,mode

输入示例

\$KMDMODE

\$KMDMODE,BASE

## 查询输出示例

\$KMDMODE,BASE\*78

表格 31. KMDMODE 查询接收机工作模式

编号	字段	类型	描述
1	KMDMODE	String	指令名称，查询接收机工作模式

表格 32. KMDMODE 设置/输出接收机工作模式

编号	字段	类型	描述
1	KMDMODE	String	消息名称，设置或输出接收机工作模式
2	mode	String	接收机工作模式 BASE：基准站 BASEL：基准站轻量模式，该模式下接收机频点会发生变化；配置为其他模式后恢复默认频点配置 ROVER：流动站 MOVINGBASE：移动基站 HEADING：定向



### 说明 (NOTE)

- 接收机工作在基准站 BASE 模式时，RTCMSTA 消息中的基准站位置信息为用户设置的基准站坐标。可通过 KMDFIX 或 KMDFIXAUTO 设置，通过 KMDFIXSTATUS 查询用户坐标配置信息；
- 接收机工作在移动基站 MOVINGBASE 模式时，RTCMSTA 消息中的基准站位置信息为接收机计算的位置坐标；
- 不同模式下的专用指令需首先切换至指定工作模式，如基准站相关指令需在 base 模式下进行配置。

## 2.3.8 KMDTXID 基准站 ID 设置

KMDTXID 指令提供查询和设置基准站 ID 功能。为基准站指定 ID 可便于用户查看差分信息源，该设置将影响 RTCM1005、RTCM1033 中基准站 ID 信息。接收机收到 KMDTXID 查询命令后输出 KMDTXID 消息，KMDTXID 输出消息定义请参见表格 34. KMDTXID 设置/输出。

### 格式

\$KMDTXID

\$KMDTXID,refId

输入示例

\$KMDTXID  
\$KMDTXID,0

查询输出示例

\$KMDTXID,0\*5F

表格 33. KMDTXID 查询基准站 ID

编号	字段	类型	描述
1	KMDTXID	String	指令名称，查询基准站 ID

表格 34. KMDTXID 设置/输出基准站 ID

编号	字段	类型	描述
1	KMDTXID	String	消息名称，设置或输出基准站 ID
2	refId	UINT	基准站 ID，取值：0~4095

2.3.9 KMDFIX 设置基准站固定坐标

KMDFIX 指令提供查询和设置接收机的固定坐标值功能，以使接收机工作在基准站模式。设置基准站固定坐标后，接收机输出的位置信息将始终显示该坐标。使用 KMDFIX 查询指令时，接收机收到该指令后，输出 KMDFIX 消息，具体输出消息定义请参考表格 36. KMDFIX 设置/输出基准站固定坐标。



说明 (NOTE)

强烈建议使用 KMDFIX 指令输入的坐标误精度保持在几米内。若输入的位置与定位结果偏差大于 100 米，基准站信息停止输出。

格式

\$KMDFIX  
\$KMDFIX,refId,lat,lon,height

输入示例

\$KMDFIX  
\$KMDFIX,5, 41.36136389,116.254891377,100.253

查询输出示例

\$KMDFIX,5,41.36136389,116.25489138,100.253\*33

表格 35. KMDFIX 查询基准站固定坐标

编号	字段	类型	描述
1	KMDFIX	String	指令名称, 查询基准站固定坐标值

表格 36. KMDFIX 设置/输出基准站固定坐标

编号	字段	类型	描述
1	KMDFIX	String	消息名称, 设置或输出基准站坐标
2	refId	UINT	基准站 ID, 取值: 0~4095
3	param1	Double	大地坐标系下的纬度, 单位度 取值范围: -90~90, 使用-代表南, +代表北
4	param2	Double	大地坐标系下的经度, 单位度 取值范围: -180~180, 使用-代表西, +代表东
5	param3	Double	大地坐标系下的海拔高, 单位 m 取值范围: -30000~30000

### 2.3.10 KMDFIXAUTO 自主优化模式设置基准站坐标

KMDFIXAUTO 指令提供查询和设置接收机自主优化定位坐标功能。自主优化基准站坐标模式下, 当计算位置坐标在距离误差 (tolerance) 以内时, 认为接收机没有发生位置变化, 使用存储在内存中的固定坐标; 若计算位置坐标超出距离误差, 认为接收机位置发生改变, 接收机进行自主优化计算, 直到计算的位置坐标满足精度要求或超时停止。

若在自主优化设置基准站坐标模式下启动接收机, 用户再次重新输入固定坐标 (KMDFIX) 后, 接收机将切换到用户输入的坐标值为基准站位置的工作模式。接收机收到 KMDFIXAUTO 查询指令后, 输出 KMDFIXAUTO 消息, 具体消息定义请参考表格 38. KMDFIXAUTO 设置/输出基准站自主优化坐标。

接收机工作在基准站模式且未设置基准站坐标时 (即 KMDMODE,base), 默认将接收机当前定位结果 60 秒的坐标平均值设置为基准站的坐标。

KMDFIXAUTO 仅支持地心地固坐标系。

#### 格式

\$KMDFIXAUTO

\$KMDFIXAUTO,refId,time,std1,std2,tolerance

#### 输入示例

\$KMDFIXAUTO

\$KMDFIXAUTO,1,60,1.5,2.5,5

查询输出示例

\$KMDFIXAUTO,1,60,1.50,2.50,5.00\*19

表格 37. KMDFIXAUTO 查询基准站自主优化坐标配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDFIXAUTO	String	指令名称，查询接收机自主优化坐标配置

表格 38. KMDFIXAUTO 设置/输出基准站自主优化坐标

编号	字段	类型	描述
1	KMDFIXAUTO	String	消息名称，设置或输出基准站自主优化坐标
2	refId	UINT	基准站 ID，取值：0~4095
3	time	UINT	自主优化计算平均位置的最大时长，单位 s。默认值 60
4	std1	Double	平面位置标准差的限差值，单位 m。默认为 0，不使用此参数
5	std2	Double	高程位置标准差的限差值，单位 m。默认为 0，不使用此参数
6	tolerance	Double	自主优化计算位置与上次存储在 NVM 中的位置坐标间允许的最大距离，单位 m。在自主优化计算期间，如果计算位置与先前存储在 NVM 中的位置之间的距离小于此值，则使用 NVM 中位置坐标。默认值 10m。 注意该参数值应大于 0，但当值为 -1 时，基准站将启动会直接使用已存坐标作为基准站坐标值。

注意：“KMDFIX 基准站固定坐标”与“KMDFIXAUTO 基准站自主优化坐标”存放于 NVM 不同位置，分别维护。

2.3.11 KMDFIXAUTOCLR 清除基准站自主优化坐标

KMDFIXAUTOCLR 指令用于清除基准站自主优化坐标。该命令可配合 KMDFIXAUTO 使用，建议基准站移动后使用 KMDFIXAUTO 命令前，使用该命令清除基准站自主优化的坐标已存坐标。

格式

\$KMDFIXAUTOCLR

输入示例

\$KMDFIXAUTOCLR

表格 39. KMDCLR 清除消息输出

编号	字段	类型	描述
1	KMDFIXAUTOCLR	String	指令名称，清除基站自主优化坐标

## 2.3.12 KMDANT 基准站天线配置

KMDANT 指令提供查询和设置基准站天线配置功能。使用 KMDANT 配置指令时，用于设置接收机在基准站模式下的天线 ID、名称、型号等信息。该设置将影响 RTCM1033 差分电文中有关天线的描述。使用 KMDANT 查询指令时，接收机收到该指令后，输出 KMDANT 消息，具体输出消息定义请参考表格 41。KMDANT 设置/输出天线配置。

### 格式

\$KMDANT

\$KMDANT,refId,name,SN,setupId,type

### 输入示例

\$KMDANT

\$KMDANT,1,NONE,NONE,0,NONE

### 查询输出示例

\$KMDANT,1,NONE,NONE,0,NONE\*3E

表格 40. KMDANT 查询天线信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDANT	String	消息名称，查询接收机天线相关信息

表格 41. KMDANT 设置/输出天线配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDANT	String	消息名称，设置或输出接收机天线配置信息
2	refId (可选)	UINT	基准站 ID，取值：0~4095
3	name	String	天线名称，不超过 31 个 ASCII 字符。默认为 NONE
4	SN	String	天线序列号，不超过 31 个 ASCII 字符。默认为 NONE
5	setupId	UINT	天线识别号，取值：0~255。默认为 0
6	type	String	天线型号，不超过 31 个 ASCII 字符。默认为 NONE

## 2.3.13 KMDRTCM RTCM 编码配置

KMDRTCM 指令提供查询和设置 RTCM 编码功能。使用 KMDRTCM 配置指令时，用于设置 RTCM 中多普勒符号、是否使用伪距平滑、输出模式等。使用 KMDRTCM 查询指令时，接收机收到该指令后，输出 KMDRTCM 消息，具体输出消息定义请参考表格 43。KMDRTCM 设置/输出 RTCM 编码配置。

### 格式

\$KMDRTCM

\$KMDRTCM,psrSmooth,clockComp,dopplerSign,el,measState,cn0

### 输入示例

\$KMDRTCM

\$KMDRTCM,1,1,1,10,7,0

### 查询输出示例

\$KMDRTCM,1,1,1,-90,h7,0\*30

表格 42. KMDRTCM 查询 RTCM 编码配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDRTCM	String	消息名称, 查询 RTCM 编码配置

表格 43. KMDRTCM 设置/输出 RTCM 编码配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDRTCM	String	消息名称, 设置或输出接收机天线配置信息
2	psrSmooth	UINT	伪距平滑控制, 是否使用平滑后的伪距 1: 输出平滑后的伪距 0: 输出未平滑的伪距
3	clockComp	UINT	钟差补偿控制 1: 输出修正了钟差后的观测量 0: 输出未修正钟差的观测量 在设置为 1 时, 输出的观测量被补偿到和本次观测量对应的本地时间对齐。 使用这些观测量解算得到的钟差非常接近 0
4	dopplerSign	UINT	多普勒符号配置 1: 多普勒符号与 RTCM 标准相同 0: 多普勒符号与 RTCM 标准相反
5	el	UINT	输出 RTCM 卫星的仰角设置, 仅输出设定仰角值以上的 RTCM, 单位度。取值: -90~90, 建议配置为 10 度。 注意: • 此参数取值应在 KMDELEOFF 配置取值范围内。若超出 KMDELEOFF 仰角取值范围, 则配置无效, 并使用 KMDELEOFF 仰角配置
6	measState	UINTX	观测量输出配置 bit0: 置为 1 表示仅在伪距有效时输出 bit1: 置为 1 表示仅在多普勒有效时输出 bit2: 置为 1 表示仅在载波相位有效时输出 当有多个比特被同时置 1 时, 需要满足所有的有效条件才输出
7	cn0	UINT	输出 RTCM 卫星的载噪比设置, 仅输出设定 CN0 值以上的 RTCM。默认不限制 CN0, 如需限制建议设置为 30dBHz

编号	字段	类型	描述
8	gnssSigEn (可选)	UINTX	<p>MSM 语句中允许输出的信号，被置为 0 的信号的观测量不会在 MSM 语句中输出</p> <p>每个比特代表一个信号，比特与信号的对应关系与 2.3.8 中的表 34 中的描述相同：</p> <p>Bit 0: BDS B1I</p> <p>Bit 1: BDS B1C</p> <p>Bit 2: BDS B2I</p> <p>Bit 3: BDS B2a</p> <p>Bit 4: BDS B2b</p> <p>Bit 5: BDS B3I</p> <p>Bit 8: GPS L1C/A</p> <p>Bit 9: GPS L1C</p> <p>Bit 10: GPS L2C</p> <p>Bit 11: GPS L5</p> <p>Bit 12: Galileo E1</p> <p>Bit 13: Galileo E5a</p> <p>Bit 14: Galileo E5b</p> <p>Bit 16: GLONASS G1</p> <p>Bit 17: GLONASS G2</p> <p>Bit 20: QZSS L1C/A</p> <p>Bit 21: QZSS L1C</p> <p>Bit 22: QZSS L2C</p> <p>Bit 23: QZSS L5</p> <p>Bit 24: NavIC L5</p> <p>Bit 28: SBAS L1</p> <p>Bit 29: QZSS L6</p> <p>Bit 30: L-Band</p> <p>Bit 31: RSV</p>

注：如果上述有某些字段为空，则不修改已有配置

## 2.3.14 KMDELEOFF 卫星的截止高度角设置

KMDELEOFF 指令提供查询和设置接收机跟踪卫星的截止高度角功能。当卫星高于设置的截止高度角时，接收机自动搜索跟踪卫星；当跟踪卫星低于设置的截止高度角时，接收机停止跟踪。使用 KMDELEOFF 查询指令时，接收机收到该指令后，输出 KMDELEOFF 消息，具体输出消息定义请参考表格 45. KMDELEOFF 设置/输出接收机跟踪卫星的截止高度角。

### 格式



\$KMDELEOFF,gnssSys

\$KMDELEOFF,gnssSys,eleCutOff

## 输入示例

\$KMDELEOFF

## 查询输出示例

\$KMDELEOFF,BDS,5.0\*3F

\$KMDELEOFF,GPS,5.0\*2E

\$KMDELEOFF,GAL,5.0\*20

\$KMDELEOFF,GLO,5.0\*2E

\$KMDELEOFF,QZSS,5.0\*61

\$KMDELEOFF,NAVIC,5.0\*63

\$KMDELEOFF,SBAS,5.0\*69

**表格 44. KMDELEOFF 查询接收机跟踪卫星的截止高度角**

编号	字段	类型	描述
1	KMDELEOFF	String	指令名称，设置或输出接收机跟踪卫星的截止高度角
2	gnssSys (可选)	String	GNSS 卫星系统，不填时默认查询所有卫星系统。取值： BDS GPS GAL GLO QZSS NAVIC SBAS

**表格 45. KMDELEOFF 设置/输出接收机跟踪卫星的截止高度角**

编号	字段	类型	描述
1	KMDELEOFF	String	消息名称，设置或输出接收机跟踪卫星的截止高度角
2	gnssSys (可选)	String	需设定截止高度角的 GNSS 卫星系统，不填时默认为所有卫星系统。取值： BDS GPS GAL GLO QZSS NavIC (IRNSS) SBAS
3	eleCutOff	Double	相对水平面的截止高度角，单位度。取值：-90~90

### 2.3.15 KMDHDGOFFSET 航向和俯仰改正值设置

KMDHDGOFFSET 指令提供查询和配置接收机航向角和俯仰角的改正值。设置该改正值后会修正 HDT、KMDHEADING 等定向消息中的航向角和俯仰角信息。使用 KMDHDGOFFSET 查询指令时，接收机收到该查询指令后，输出 KMDHDGOFFSET 消息，具体输出消息定义请参考表格 47. KMDHDGOFFSET 设置/输出俯仰角和航向角改正值。

#### 格式

\$KMDHDGOFFSET

\$KMDHDGOFFSET,headingOffset,pitchOffset

#### 输入示例

\$KMDHDGOFFSET

#### 查询输出示例

\$KMDHDGOFFSET,0.00,0.00\*04

表格 46. KMDHDGOFFSET 查询俯仰角和航向角改正值

编号	字段	类型	描述
1	KMDHDGOFFSET	String	指令名称，查询俯仰角和航向角改正值信息

表格 47. KMDHDGOFFSET 设置/输出俯仰角和航向角改正值

编号	字段	类型	描述
1	KMDHDGOFFSET	String	消息名称，设置或输出俯仰角和航向角改正值
2	headingOffset	Double	添加到定向输出的航向角改正值，单位度。取值：-180~180
3	pitchOffset	Double	添加到定向输出的俯仰角改正值，单位度。取值：-90~90

### 2.3.16 KMDRTKDIFFAGE 差分信息龄期设置

KMDRTKDIFFAGE 指令提供查询和设置差分信息龄期功能。接收机收到 KMDRTKDIFFAGE 查询指令后，输出 KMDRTKDIFFAGE 差分信息龄期配置，具体消息定义请参见表格 49. KMDRTKDIFFAGE 设置/输出差分龄期配置。

#### 格式

\$KMDRTKDIFFAGE

\$KMDRTKDIFFAGE,diffAge

输入示例

\$KMDRTKDIFFAGE  
\$KMDRTKDIFFAGE,60

查询输出示例

\$KMDRTKDIFFAGE,60\*6B

表格 48. KMDRTKDIFFAGE 查询差分龄期

编号	字段	类型	描述
1	KMDRTKDIFFAGE	String	指令名称，查询差分信息龄期

表格 49. KMDRTKDIFFAGE 设置/输出差分龄期配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDRTKDIFFAGE	String	消息名称，设置或输出差分信息龄期配置
2	diffAge	UINT	差分信息龄期，单位 s 取值范围： 2~300，默认值 120

2.3.17 KMDNMEA NMEA 版本配置

KMDNMEA 指令用于查询或配置 NMEA 版本，支持 NMEA 2.3 和 NMEA 4.11 版本。

格式

\$KMDNMEA  
\$KMDNMEA,version

输入示例

\$KMDNMEA  
\$KMDNMEA,V411

查询输出示例

\$KMDNMEA,V411\*0B

表格 50. KMDNMEA 查询 NMEA 版本

编号	字段	类型	描述
1	KMDNMEA	String	消息名称，查询 NMEA 版本设置

表格 51. KMDNMEA 设置/输出 NMEA 版本信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDNMEA	String	消息名称, 设置或输出 NMEA 版本
2	version	String	NMEA 版本: V230: 2.3 V411: 4.11 (默认值)

## 2.3.18 KMDEVENTIN EVENT 配置

KMDEVENTIN 指令用于配置接收机 EVENT 相关功能, 该功能仅 A8P 适用。注意 EVENT 事件响应频度为 ms 级。

### 格式

\$KMDEVENTIN

\$KMDNMEA,option,polarity,guardTime

### 输入示例

\$KMDEVENTIN

\$KMDEVENTIN,ENABLE,NEGATIVE,4

### 查询输出示例

\$KMDEVENTIN

表格 52. KMDEVENTIN 查询 EVENT 配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDEVENTIN	String	消息名称, 查询 EVENT 配置

表格 53. KMDEVENTIN 设置/输出 EVENT 功能配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDEVENTIN	String	消息名称, 设置或输出 EVENT 配置
2	option	String	是否开启 EVENT 功能 ENABLE: 使能 DISABLE: 关闭 (默认)
3	polarity	String	脉冲极性配置 POSITIVE: 上升沿有效 NEGATIVE: 下降沿有效 (默认)
4	guardTime	UINT	两个有效脉冲间的最小毫秒数, 用于粗滤波输入脉冲, 取值范围 100~3599999, 默认值为 100

### 2.3.19 KMDANTPOWER 天线馈电配置

KMDANTPOWER 指令用于查询或配置接收机内部电源对外部有源天线 LNA 的馈电。对于双天线接收机，该指令将同时启用或关闭主/从天线馈电。仅 A8P、A7P 适用，注意使用该命令配置馈电需匹配硬件使用，如馈电管脚被复用为其他功能，需先通过 KMDPINMUXSEL 命令恢复指定管脚为馈电功能。

#### 格式

\$KMDANTPOWER  
\$KMDANTPOWER,ON

#### 输入示例

\$KMDANTPOWER

#### 查询输出示例

\$KMDANTPOWER,OFF\*25

表格 54. KMDANTPOWER 查询天线馈电配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDANTPOWER	String	消息名称，查询天线馈电配置

表格 55. KMDANTPOWER 设置/输出天线馈电

编号	字段	类型	描述
1	KMDANTPOWER	String	消息名称，设置或输出天线馈电配置
2	Switch	String	天线馈电开关控制 ON：启用内部天线馈电 OFF：关闭内部天线馈电

### 2.3.20 KMDANTFLAGPOL 天线检测有效电平配置

KMDANTFLAGPOL 指令用于查询或配置天线开短路检测的有效电平，修改天线开短路检测有效电平配置将影响 KMDANTFLAG 输出消息中天线检测状态标识。仅 A8P 适用

#### 格式

\$KMDANTFLAGPOL  
\$KMDANTFLAGPOL,HIGH,LOW

#### 输入示例

\$KMDANTFLAGPOL

### 查询输出示例

\$KMDANTFLAGPOL,HIGH,LOW\*1C

表格 56. KMDANTFLAGPOL 查询天线开短路有效电平配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDANTFLAGPOL	String	消息名称，查询天线开短路有效电平配置

表格 57. KMDANTFLAGPOL 设置/输出天线开短路有效电平

编号	字段	类型	描述
1	KMDANTFLAGPOL	String	消息名称，设置或输出天线开短路检测的有效电平
2	antDetect	String	天线检测有效电平 HIGH: 高电平有效（默认） LOW: 低电平有效
3	antShort	String	天线短路检测有效电平 HIGH: 高电平有效 LOW: 低电平有效（默认）

## 2.3.21 KMDANTOFFPOL 关闭天线馈电有效电平配置

KMDANTOFFPOL 指令用于查询或配置关闭内部天线馈电的有效电平配置。仅 A8P、A7P 适用

### 格式

\$KMDANTOFFPOL

\$KMDANTOFFPOL,HIGH

### 输入示例

\$KMDANTOFFPOL

### 查询输出示例

\$KMDANTOFFPOL,LOW\*7D

表格 58. KMDANTOFFPOL 查询关闭内部天线馈电的有效电平配置

编号	字段	类型	描述
1	KMDANTOFFPOL	String	消息名称，查询关闭内部天线馈电的有效电平配置

**表格 59. KMDANTOFFPOL 设置/输出关闭内部天线馈电的有效电平配置**

编号	字段	类型	描述
1	KMDANTOFFPOL	String	消息名称，设置或输出关闭内部天线馈电的有效电平
2	antOff	String	配置关闭内部天线馈电的有效电平 HIGH: 高电平有效 LOW: 低电平有效

## 2.3.22 KMDPINMUXSEL 管脚复用功能配置

KMDPINMUXSEL 指令用于查询或设置管脚复用功能。

### 格式

\$KMDPINMUXSEL

### 输入示例

\$KMDPINMUXSEL

### 查询输出示例

\$KMDPINMUXSEL,h1F\*3C

**表格 60. KMDPINMUXSEL 查询管脚当前功能**

编号	字段	类型	描述
1	KMDPINMUXSEL	String	消息名称，查询管脚当前功能

**表格 61. KMDPINMUXSEL 设置/输出管脚功能**

编号	字段	类型	描述
1	KMDPINMUXSEL	String	消息名称，设置或输出管脚功能
2	switch	UINTX	管脚功能切换 Bit0: 1- UART2; 0- CAN1 Bit1: 1- UART3; 0- CAN2 Bit2: 1- EVENT; 0- PPS2 (仅 A8P 支持 PPS2 复用, 该 bit 配置对 A7P 不生效) Bit3: 1- I2C; 0- SPI (仅 A7P 支持, 该 bit 配置对 A8P 不生效) Bit4: 1- RTK_STAT; 0- ANT_ON (仅 A7P 支持, 该 bit 配置对 A8P 不生效)

### 2.3.23 KMDRNGSIGSW RANGE 语句信号类型配置

KMDRNGSIGSW 指令用于控制 KMDRANGEM、KMDRANGES、BASERANGE、RANGECMP 语句中输出的信号类型及 BASERANGE MSGID，开启该配置后可将信号类型切换为兼容模式，具体如下表。

表格 62. 通道跟踪状态

Nibble#	Bit#	Mask	描述	Range Value
N0	0	0x00000001	保留	
	1	0x00000002		
	2	0x00000004		
	3	0x00000008		
N1	4	0x00000010	SV 通道号	0~n (0 = 第一个 , n = 最后一个 ) n 视具体接收机
	5	0x00000020		
	6	0x00000040		
	7	0x00000080		
N2	8	0x00000100	载波相位锁定标志	0 = 未锁定, 1 = 锁定
	9	0x00000200		
	10	0x00000400		
	11	0x00000800		
N3	12	0x00001000	码锁定标志	0 = 未锁定, 1 = 锁定
	13	0x00002000	保留	
	14	0x00004000		
	15	0x00008000		
N4	16	0x00010000	卫星导航系统	0 = GPS 1 = GLONASS 2 = SBAS 3 = GAL 4 = BDS 5 = QZSS 6 = NavIC (IRNSS) 7 = Other
	17	0x00020000		
	18	0x00040000		
	19	0x00080000	保留	
N5	20	0x00100000	保留	依赖于所支持的卫星系统:  GPS: 0 = L1 C/A 14 = L5 pilot 3 = L1C pilot 17 = L2C (L)  GLONASS:
	21	0x00200000	信号类型	
	22	0x00400000		
	23	0x00800000		
N6	24	0x01000000		
	25	0x02000000		



Nibble#	Bit#	Mask	描述	Range Value
				0 = L1 C/A 5 = L2 C/A  <u>BDS:</u> 0 = B1I 17 = B2I 21 = B3I 8 = B1C pilot 12 = B2a pilot 13 = B2b (I)  <u>GAL:</u> 2 = E1C 12 = E5a pilot 17 = E5b pilot 22 = E6C  <u>QZSS:</u> 0 = L1 C/A 14 = L5 pilot 17 = L2C (L)  <u>SBAS:</u> 0 = L1 C/A  <u>NavIC (IRNSS):</u> 6 = L5 SPS
	26	0x04000000	保留	
	27	0x08000000	保留	
N7	28	0x10000000	保留	
	29	0x20000000	保留	
	30	0x40000000	保留	
	31	0x80000000	保留	

## 格式

\$KMDRNGSIGSW

## 输入示例

\$KMDRNGSIGSW

\$KMDRNGSIGSW,DISABLE

## 查询输出示例

\$KMDRNGSIGSW,DISABLE\*38

表格 63. KMDRNGSIGSW 查询接 RANGE 相关语句的信号类型

编号	字段	类型	描述
1	KMDRNGSIGSW	String	指令名称, 查询 RANGE 相关语句信号类型配置

表格 64. KMDRNGSIGSW 设置/输出 RANGE 相关语句的信号类型

编号	字段	类型	描述
1	KMDRNGSIGSW	String	指令名称, 配置 RANGE 相关语句信号类型配置
2	option	String	设置 RANGE 相关语句信号类型, 默认为 DISABLE ENABLE: 开启信号类型为兼容模式, BASERANGE MSGID 为兼容模式 DISABLE: 关闭信号类型兼容模式

## 2.3.24 KMDUSRINFO 自定义信息

KMDUSRINFO 用户配置自定义信息

### 格式

\$KMDUSRINFO

\$KMDUSRINFO,<edit>,<cstHeader>,<cstInfo>,<RSV>

### 输入示例

\$KMDUSRINFO

\$KMDUSRINFO,<edit>,<cstHeader>,<cstInfo>,<RSV>

### 查询输出示例

\$KMDUSRINFO,0,AAAAA,123456789\*74

表格 65. KMDUSRINFO 查询自定义信息

编号	字段	类型	描述
1	\$KMDUSRINFO	String	指令名称, 查询用户自定义信息

表格 66. KMDUSRINFO 设置/输出自定义信息

编号	字段	类型	描述
1	\$KMDUSRINFO	String	指令名称, 设置用户自定义信息
2	edit	UINT	是否允许修改: 不管那种模式下恢复出厂/固件升级均不能被覆盖或擦除

编号	字段	类型	描述
			0: 允许后续修改, 仅通过\$KMDUSRINFO 命令可修改 1: 不允许后续修改, 后续各种方式均不能被擦除或修改
3	cstHeader	String	32 位字符串, 每位可设置数字 0-9, 字母 A-Z,不支持符号
4	cstInfo	String	32 位字符串, 每位可设置数字 0-9, 字母 A-Z,不支持符号
5	RSV	String	保留

## 2.3.25 KMDNIC 抗干扰配置

KMDNIC 抗干扰配置

### 格式

\$KMDNIC,sigEn

\$KMDNIC

### 输入示例

\$KMDNIC,H7 //十六进制, 关闭抗干扰自适应。强制打开主天线 L1, L2\_LOW, L2\_HIGH 频点抗干扰

\$KMDNIC,H80000000 //使能抗干扰自适应 (恢复缺省工作模式)

\$KMDNIC

### 查询输出示例

\$KMDNIC,H7\*CRC //缺省按 16 进制输出

表格 67. KMDNIC 查询信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDNIC	String	指令名称, 查询 NIC 配置

表格 68. KMDNIC 配置信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDNIC	String	消息名称

编号	字段	类型	描述
2	sigEn	UINT	<p>- Bit 31: 自适应开关控制:  0: 自适应抗干扰关闭  1: 自适应抗干扰使能 (缺省值)</p> <p>Bit0~6: 主天线抗干扰配置使能开关, 仅当 Bit31 为 0 时有效。值为 1 代表该频段抗干扰使能</p> <p>Bit16~22: (双天线)副天线抗干扰配置使能开关, 仅当 Bit31 为 0 时有效。值为 1 代表该频段抗干扰使能。</p> <p>注意: KMDNIC 命令最多只支持同时打开 3 路抗干扰。当抗干扰配置多于 3 路频点时本次命令无效。</p> <p>Bit0~Bit6 配置主天线</p> <p>-Bit0:开启 L1 频段抗干扰, 包含频点 L1CA + B1C + E1 + B1I + QZL1CA + SBASL1</p> <p>-Bit1: 开启 L2_LOW 频段抗干扰, 包含频点 B2I + B2b + E5b</p> <p>-Bit2: 开启 L2_HIGH 频段抗干扰, 包含频点 L2C + QZL2C</p> <p>-Bit3: 开启 L5 频段抗干扰, 包含频点 B2a + E5a + L5 + QZL5 + IRNSS L5</p> <p>-Bit4: 开启 B3 频段抗干扰, 包含频点 B3I + E6</p> <p>-Bit5: 开启 G1 频段抗干扰, 包含频点 G1</p> <p>-Bit6: 开启 G2 频段抗干扰, 包含频点 G2</p> <p>-Bit7~Bit15:保留</p> <p>(双天线) 副天线配置</p> <p>-Bit16: 开启副天线 L1 频段抗干扰, 包含频点 L1CA + B1C + E1 + B1I + QZL1CA + SBASL1</p> <p>-Bit17: 开启副天线 L2_LOW 频段抗干扰, 包含频点 B2I + B2b + E5b</p> <p>-Bit18: 开启副天线 L2_HIGH 频段抗干扰, 包含频点 L2C + QZL2C</p> <p>-Bit19: 开启副天线 L5 频段抗干扰, 包含频点 B2a + E5a + L5 + QZL5 + IRNSS L5</p> <p>-Bit20: 开启副天线 B3 频段抗干扰, 包含频点 B3I + E6</p> <p>-Bit21: 开启副天线 G1 频段抗干扰, 包含频点 G1</p> <p>-Bit22: 开启副天线 G2 频段抗干扰, 包含频点 G2</p> <p>-Bit23~Bit30: 保留</p>

## 2.3.26 KMDAGC 射频通道增益配置

KMDAGC 射频通道增益配置

格式

\$KMDAGC, value1, value2, value3, value4

\$KMDAGC

输入示例

\$KMDAGC,4,3,2,2

\$KMDAGC

查询输出示例

\$KMDAGC,4,3,2,CRC

表格 69. KMDAGC 查询信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDAGC	String	指令名称，查询 RX1/2/3/4 的 AGC 配置

表格 70. KMDAGC 配置信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDAGC	String	消息名称
2	value1	INT	射频通道 RX1 增益档位,共分为 6 档使用数字 1-6 表示: 档位 1 表示最低增益，增益档位 6 表示最高增益 0:表示自适应增益
3	value2	INT	射频通道 RX2，增益档位,共分为 6 档使用数字 1-6 表示: 档位 1 表示最低增益，增益档位 6 表示最高增益 0:表示自适应增益
4	value3	INT	射频通道 RX3，增益档位,共分为 6 档使用数字 1-6 表示: 档位 1 表示最低增益，增益档位 6 表示最高增益 0: 表示自适应增益
5	value4	INT	射频通道 RX4，增益档位,共分为 6 档使用数字 1-6 表示: 档位 1 表示最低增益，增益档位 6 表示最高增益 0:表示自适应增益

2.3.27 SAVE 存储配置

KMDSAVE 指令用于将接收机的用户配置信息，如串口配置、输出消息配置、接收机工作模式等信息存储到非易失性存储器（NVM）中，以便在接收机重启后，可以继续使用该配置。注意，接收机恢复出厂设置（KMDFACTORYRST）后，存储在 NVM 中的用户配置信息被擦除，用户可根据需要重新配置并保存。

## 格式

\$KMDSAVE

## 示例

\$KMDSAVE

表格 71. KMDSAVE 指令参数说明

编号	字段	类型	描述
1	KMDSAVE	String	消息名称，保存接收机用户配置

## 3 输出消息

凯芯协议支持多种输出消息格式，包括凯芯 KMD 输出消息、NMEA 输出消息、RTCM 输出消息及兼容消息。

### 3.1 二进制及 ASCII 消息结构

本节所述的 ASCII 和二进制格式消息兼容上述 KMDMSG/KMDMSGID 消息请求指令，同时支持单独的请求命令，具体如下表：

消息输出格式	请求语法	示例
ASCII	Log [Port] <MsgNameA> ONTIME <Rate>	Log COM1 KMDRANGEMA ONTIME 1
二进制	Log [Port] <MsgNameB> ONTIME <Rate>	Log KMDRANGEMB ONTIME 1



#### 说明 (NOTE)

Log [Port] <MsgName> ONTIME <Rate> 请求消息输出格式中，[Port] 用于指定消息输出串口，为可选参数，缺省为在当前串口输出，即 Log <MsgName> ONTIME <Rate>。

#### 3.1.1 ASCII 格式

ASCII 消息由 header 字段、数据字段及校验和组成。具体消息结构如下：

#header;data1,data2,data3,...\*XXXXXXXX\r\n

- 每条消息以 '#' 开头；
- Header 字段与数据字段间以 ';' 分隔，数据字段间以 ',' 分隔；
- 每条消息结尾都有一个以 '\*' 开始的十六进制数字和用来表示该行结束的换行回车符，例如：  
\*1234ABCD\r\n。十六进制数字是该条消息 '#' 字符起至 '\*' 之间（不包含 '#' 和 '\*'）的所有字符的

32 位 CRC 校验和。

Header 字段结构定义请参考下表：

**表格 72. ASCII 格式数据 header 结构**

编号	字段	类型	描述
1	rawMsgName	String	消息名称
2	port	String	产生消息输出的端口名称，如 COM1~COM4
3	sequence	UINT	用于多条消息输出，此处默认为 0
4	idleTime	Double	处理器空闲时间的最小百分比，每秒计算 1 次
5	timeStatus	String	GNSS 时间质量，取值： Fine：GNSS 时间精确 Unknown：接收机还未能计算出准确的 GNSS 时间
6	week	UINT	GPS 周数
7	second	Double	GPS 周内秒，格式为 sssssss.sss，单位 s
8	RSV	UINT	保留字段
9	outputDelay	UShort	语句输出延时，单位 ms
10	RSV	UINT	保留

### 3.1.2 二进制格式

二进制格式适用于传输数据量较高的应用。由于二进制数据格式固有的紧凑性，相比于 ASCII 数据要小得多，允许通信端口传输更大的数据。二进制消息结构由以下部分组成：

- Header 字段：由 3 个同步字节和 25 个字节的头信息，头长度是一个变量，需检查头长度
- 数据字段：变量
- CRC：对包括头信息在内的所有数据的 32 位 CRC 校验

**表格 73. 二进制格式数据 header 结构**

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	sync	UChar	十六进制 0xAA	1	0
2	sync	UChar	十六进制 0x44	1	1
3	sync	UChar	十六进制 0x12	1	2
4	headerLength	UChar	消息头长度	1	3
5	messageld	UShort	消息 ID	2	4
6	RSV	Char	保留	1	6
7	port	UChar	产生消息输出的端口名称，取值： 32：COM1	1	7

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
			64: COM2 96: COM3 160: COM4		
8	messageLength	UShort	消息长度, 不包含 Header 和 CRC	2	8
9	sequence	UShort	用于多条消息输出, 此处默认为 0	2	10
10	idleTime	UChar	处理器空闲时间的最小百分比, 每秒计算 1 次	1	12
11	timeStatus	Enum	GNSS 时间质量, 取值: 160: Fine, GNSS 时间精确 20: Unknown, 接收机还未能计算出准确的 GNSS 时间	1	13
12	week	UShort	GPS 周数	2	14
13	msecond	ULong	以毫秒为单位的 GPS 周内秒	4	16
14	RSV	ULong	保留	4	20
15	outputDelay	UShort	语句输出延时, 单位 ms	2	24
16	RSV	UShort	保留	2	26

### 3.1.3 消息列表

本节列出使用上述二进制和（或）ASCII 格式的消息列表, 包含消息名称及请求格式等内容。

**表格 74. KMD 消息输出**

编号	输出消息	消息格式	二进制消息 MessageID (十进制)	消息请求	推荐输入
1	KMDRANGEM	ASCII	-	KMDMSG,[COMn],KMDRANGEMA,1	•
				Log KMDRANGEMA ONTIME 1	
		二进制	43	KMDMSG,[COMn],KMDRANGEMB,1	
				Log KMDRANGEMB ONTIME 1	
2	KMDRANGES	ASCII	-	KMDMSG,[COMn],KMDRANGESA,1	•
				Log KMDRANGESA ONTIME 1	
		二进制	6013	KMDMSG,[COMn],KMDRANGESB,1	
				Log KMDRANGESB ONTIME 1	
3	KMDBDSIONO	ASCII	-	KMDMSG,[COMn],<msgName>,<msgRate>	
4	KMDGPSIONO	ASCII	-		
5	KMDGALIONO	ASCII	-		
6	KMDBD3IONO	ASCII	-		



编号	输出消息	消息格式	二进制消息 MessageID (十进制)	消息请求	推荐输入
7	KMDBDSUTC	ASCII	-		
8	KMDGPSUTC	ASCII	-		
9	KMDGALUTC	ASCII	-		
10	KMDBD3UTC	ASCII	-		
11	KMDBDSEPH	ASCII	-	KMDMSG,[COMn],KMDBDSEPHA,1	
12				Log KMDBDSEPHA ONTIME 1	
13		二进制	1696	KMDMSG,[COMn],KMDBDSEPHB,1	
14				Log KMDBDSEPHB ONTIME 1	
15	KMDGPSEPH	ASCII	-	KMDMSG,[COMn],KMDGPSEPHA,1	
16				Log KMDGPSEPHA ONTIME 1	
17		二进制	7	KMDMSG,[COMn],KMDGPSEPHB,1	
18				Log KMDGPSEPHB ONTIME 1	
19	KMDGALINAVEPH	ASCII	-	KMDMSG,[COMn],KMDGALINAVEPHA,1	
20				Log KMDGALINAVEPHA ONTIME 1	
21		二进制	1309	KMDMSG,[COMn],KMDGALINAVEPHB,1	
22				Log KMDGALINAVEPHB ONTIME 1	
23	KMDGLOEPH	ASCII	-	KMDMSG,[COMn],KMDGLOEPHA,1	
24				Log KMDGLOEPHA ONTIME 1	
25		二进制	723	KMDMSG,[COMn],KMDGLOEPHB,1	
26				Log KMDGLOEPHB ONTIME 1	
27	KSXT	ASCII	-	KMDMSG,[COMn],<msgName>,<msgRate>	
28	KMDANTFLAG	ASCII	-		
29	KMDOK/KMDFAIL	ASCII	-		

表格 75. 兼容消息

编号	输出消息	消息格式	MessageID (二进制)	消息请求	推荐输入
1	BESTPOS	ASCII	-	KMDMSG,[COMn],BESTPOSA,1	•
				Log BESTPOSA ONTIME 1	
		二进制	42	KMDMSG,[COMn],BESTPOSB,1	
				Log BESTPOSB ONTIME 1	
2	BESTVEL	ASCII	-	KMDMSG,[COMn],BESTVELA,1	•

编号	输出消息	消息格式	MessageID (二进制)	消息请求	推荐输入
		二进制	99	Log BESTVELA ONTIME 1	
				KMDMSG,[COMn],BESTVELB,1	
				Log BESTVELB ONTIME 1	
3	BESTXYZ	ASCII	-	KMDMSG,[COMn],BESTXYZA,1	•
				Log BESTXYZA ONTIME 1	
		二进制	241	KMDMSG,[COMn],BESTXYZB,1	
				Log BESTXYZB ONTIME 1	
4	BESTSATS	二进制	1194	Log BESTSATSB ONTIME 1	
				KMDMSG,[COMn],BESTSATSB,1	•
5	MATCHEDPOS	二进制	96	Log MATCHEDPOSB ONTIME 1	
				KMDMSG,[COMn],MATCHEDPOSB,1	•
6	PSRVEL	二进制	100	Log PSRVELB ONTIME 1	
				KMDMSG,[COMn],PSRVELB,1	•
7	BASERANGE	二进制	44/283	Log BASERANGEB ONTIME 1	
				KMDMSG,[COMn],BASERANGEB,1	•
8	RANGECMP	二进制	140	Log RANGECMPB ONTIME 1	
				KMDMSG,[COMn],RANGECMPB B,1	•
9	REFSTATION	二进制	175	Log REFSTATIONB ONTIME 1	
				KMDMSG,[COMn],REFSTATIONB,1	•
10	TIME	二进制	101	Log TIMEB ONTIME 1	
				KMDMSG,[COMn],TIMEB,1	•
11	HEADING	ASCII	-	KMDMSG,[COMn],HEADINGA,1	•
				Log HEADINGA ONTIME 1	
		二进制	1335	KMDMSG,[COMn],HEADINGB,1	
				Log HEADINGB ONTIME 1	
12	PSRDOP	ASCII	-	KMDMSG,[COMn],PSRDOPA,1	•
				Log PSRDOPA ONTIME 1	
		二进制	174	KMDMSG,[COMn],PSRDOPB,1	
				Log PPSRDOPB ONTIME 1	
13	AGRIC	ASCII	-	KMDMSG,[COMn],AGRICA,1	•
				Log AGRICA ONTIME 1	
		二进制	11276	KMDMSG,[COMn],AGRICB,1	

编号	输出消息	消息格式	MessageID (二进制)	消息请求	推荐输入
				Log AGRICB ONTIME 1	

## 3.2 KMD 输出消息

本节介绍 KMD 输出消息，包含原始观测量输出消息和其他输出消息，可通过 KMDMSG 或 KMDMSGID 指令关闭指定串口的某条消息输出或设置该消息输出频度。KMDMSG、KMDMSGID 指令具体定义请参见配置指令章节中对应内容。



### 说明 (NOTE)

由于 IONO、UTC、EPH 数据更新频率较低，为避免实时数据传输占用带宽，本协议不支持 IONO、UTC、EPH 数据输出频率调整，即输出消息频度 (msgRate) 设为非 0 数值时，仅输出一次指定消息，之后仅在该数据发生变化时更新输出。

### 3.2.1 KMDRANGEM 原始观测量

KMDRANGEM 消息输出接收机跟踪轨道的测量消息。对于双天线接收机，该语句输出的是主天线对应的原始观测量。

#### 输入示例

```
$KMDMSG,COM1,KMDRANGEMA,1
```

#### 输出示例

```
#KMDRANGEM,COM1,0.97.5,FINE,2271.468537.000,0.0,0.0;57.33,0.22941149.692,0.45,119460597.063716  
,0.0518,1175.699,43.97,1529.800,00041C00,13,0,35696833.200,0.48,185882771.789759,0.0545,-  
542.529,43.36,1529.700,00041C20,14,0,21781556.206,0.48,113422279.490404,0.0555,-  
52.551,43.14,1529.800,00041C40,28,0,25021582.419,0.80,130293940.074988,0.0964,-  
1664.073,37.02,1529.800,00041C60,59,0,37863709.148,0.55,197166267.164393,0.0629,-  
449.740,41.62,1534.880,00041C80,26,0,-299890634.057,0.13,-395314.299999,0.4027,-  
576.623,39.48,0.000,016400A0,10,0,22000854.977,0.94,115615283.603394,0.0542,2188.309,43.55,152  
5.700,00001CC0,24,0,20242139.607,0.83,106373165.992460,0.0460,-  
1299.411,44.97,1525.700,00001CE0,61,9,22997046.872,3.95,122975595.669635,0.1269,1573.402,34.57  
,1534.880,00011D00,44,12,20218388.510,1.83,108230611.528510,0.0540,-  
1366.073,43.81,1507.000,00011D20,59,4,22809852.046,4.75,121760508.221280,0.1583,-  
4517.400,32.44,1507.000,00011D40,43,0,-299890633.900,0.26,-395313.665476,0.4027,-  
2514.216,31.17,0.000,01640160,2,0,38242335.370,0.96,199137871.535800,0.1548,-  
450.279,34.93,40.500,00041D80,5,0,27552084.077,0.89,144787206.075546,0.1078,1636.905,35.79,152  
9.800,00431F00,1,0,37799107.223,0.68,196829869.886074,0.0847,-  
489.536,39.08,1534.880,00041C00,6,0,36365174.040,0.55,189363004.603682,0.0629,72.661,41.62,152  
9.700,00041C20,33,0,-299890634.178,0.12,-  
395314.786548,0.4027,909.111,40.54,0.000,01640040,38,0,36355227.478,0.48,189311204.695786,0.05
```

46,-1182.939,43.34,1529.700,00041C60,60,0,38472249.268,0.65,200335101.295416,0.0808,-  
492.969,39.65,1534.880,00041C80,39,0,-299890634.090,0.10,-395314.433851,0.4027,-  
167.890,42.43,0.000,016400A0,15,0,22144406.346,1.14,116369631.418808,0.0659,-  
3081.232,41.17,1525.700,00001CC0,32,0,24129836.708,1.55,126803172.439750,0.0937,2093.915,37.47  
,1525.700,00001CE0,60,10,21344931.544,3.01,114181018.362033,0.0926,-  
1931.158,37.82,1534.880,00011D00,21,0,25936681.405,0.95,135059084.531742,0.1141,-  
2839.657,35.01,1529.800,00041D40,45,0,26257000.847,0.86,136727075.733501,0.1030,-  
3119.739,36.22,1529.800,00041D60,4,0,38832723.807,0.89,202212185.973935,0.1300,-  
471.460,35.79,312.900,00041D80,9,0,23911938.847,0.44,125658084.772157,0.0508,306.845,44.33,152  
9.800,00431F00,34,0,27414182.783,1.12,144062529.227196,0.1414,1734.089,33.10,1309.900,00431F20  
,16,0,36546817.726,0.51,190308867.662970,0.0590,-  
39.742,42.41,1529.700,00041C00,8,0,35725803.179,0.53,186033629.844145,0.0605,-  
821.570,42.09,1529.700,00041C20,24,0,23070738.744,0.49,120135410.228894,0.0563,2003.408,42.97,  
1529.800,00041C40,39,0,36087338.916,0.45,187916245.740118,0.0518,-  
216.967,43.97,1529.700,00041C60,24,0,-299890634.230,0.12,-  
395314.996202,0.4027,1549.315,40.44,0.000,01640080,42,0,-299890634.023,0.11,-  
395314.162351,0.4027,-  
996.949,41.74,0.000,016400A0,18,0,22025624.401,1.21,115745426.809870,0.0733,-  
3269.166,40.42,1525.700,00001CC0,46,5,20445697.117,2.08,109178870.486566,0.0612,-  
164.071,42.27,1507.000,00011CE0,45,13,20602834.912,2.75,110327219.447084,0.0848,1159.966,38.89  
,1534.880,00011D00,43,0,26030974.956,0.95,135550009.561305,0.1189,-  
3252.604,35.02,906.200,00041D20,45,0,-299890633.908,0.19,-395313.698761,0.4027,-  
2412.576,35.16,0.000,01640140,27,0,-299890634.134,0.25,-  
395314.608745,0.4027,366.170,31.79,0.000,01640160,27,0,26385260.280,1.28,137395037.668338,0.17  
38,473.555,31.53,1133.800,00041D80,10,0,27170032.952,1.37,142779454.030360,0.1799,-  
3662.317,30.79,1529.800,00431F00,36,0,24664145.502,0.55,129610967.172247,0.0634,-  
730.572,41.64,1529.800,00431F20,3,0,37188933.294,0.64,193652533.407933,0.0799,-  
480.105,39.79,1534.880,00041C00,9,0,37599326.860,0.80,195789573.557662,0.0963,216.561,37.03,15  
29.700,00041C20,26,0,22914172.090,0.51,119320110.327839,0.0586,-  
745.615,42.48,1529.800,00041C40,42,0,22377258.084,0.43,116524248.855843,0.0493,-  
1289.434,44.58,1529.800,00041C60,28,0,-299890633.999,0.20,-395314.067464,0.4027,-  
1286.698,34.17,0.000,01640080,38,0,-299890634.030,0.12,-395314.189239,0.4027,-  
914.844,40.45,0.000,016400A0,23,0,20194221.987,0.88,106121354.757760,0.0509,138.621,44.29,152.5.  
700,00001CC0,53,6,23161569.220,4.17,123724948.363514,0.1335,-  
3692.882,33.96,1534.880,00011CE0,47,0,21185858.553,3.27,112932577.931534,0.1045,3063.998,36.84  
,1507.000,00011D00,21,0,-299890633.926,0.19,-395313.769837,0.4027,-  
2195.537,34.92,0.000,01640120,5,0,39944982.098,1.28,208004007.855620,0.2598,-  
427.947,31.57,18.300,00041D40,4,0,24299842.427,0.50,127696522.877367,0.0579,-  
1698.300,42.74,1529.800,00431F00,11,0,24530200.082,0.86,128907057.916551,0.1080,-  
3104.611,36.27,1529.800,00431F20,21,0,28060605.458,1.09,147459459.610167,0.1373,-  
1396.426,33.44,1519.900,00431F40\*F750B210

**表格 76. KMDRANGEM 接收机跟踪通道的测量信息**

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		KMDRANGEM 观测量的消息头, header 结构 请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结 构和表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	obsNum	ULong	观测通道信息个数	4	H
3	prn	UShort	卫星 PRN 号: BDS: 1~63 GPS: 1~32	2	H+4

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
			GAL: 1~36 GLO: 38~61 QZSS: 193~202 SBAS: 120~158 NavIC: 1~14		
4	gloFreq	UShort	GLONASS 卫星频点号 (GLONASS 频率+ 7) GPS 、BDS、Galileo 、QZSS 不使用	2	H+6
5	psr	Double	码伪距测量值, 单位米	8	H+8
6	psrStd	Float	码伪距标准差, 单位米	4	H+16
7	adr	Double	载波相位 (积分多普勒) , 单位周	8	H+20
8	adrStd	Float	载波相位标准差, 单位周	4	H+28
9	doppler	Float	瞬时多普勒, 单位 Hz	4	H+32
10	C/No	Float	载噪比, $C/No = 10 * [\log_{10}(S/No)]$ , 单位 dB-Hz	4	H+36
11	lockTime	Float	连续跟踪时间 (无周跳) , 单位秒	4	H+40
12	chTrackStatus	ULong	跟踪状态, 详见表格 77. 通道跟踪状态	4	H+44
13...	Next PRN offset = H+4+ (#obs x44) 一个历元含有观测到的所有卫星所有频点的观测量, 每个频点观测量从第 3~12 循环				

表格 77. 通道跟踪状态

Nibble#	Bit#	Mask	描述	Range Value
N0	0	0x00000001	保留	
	1	0x00000002		
	2	0x00000004		
	3	0x00000008		
N1	4	0x00000010	SV 通道号	0~n (0 = 第一个 , n = 最后一个 ) n 视具体接收机
	5	0x00000020		
	6	0x00000040		
	7	0x00000080		
N2	8	0x00000100		
	9	0x00000200		
	10	0x00000400	载波相位锁定标志	0 = 未锁定, 1 = 锁定
	11	0x00000800	极性确定标志	0 = 未确定, 1 = 已确定
N3	12	0x00001000	码锁定标志	0 = 未锁定, 1 = 锁定

Nibble#	Bit#	Mask	描述	Range Value
	13	0x00002000	保留	
	14	0x00004000		
	15	0x00008000		
N4	16	0x00010000	卫星导航系统	0 = GPS 1 = GLONASS 2 = SBAS 3 = GAL 4 = BDS 5 = QZSS 6 = NavIC (IRNSS) 7 = Other
	17	0x00020000		
	18	0x00040000		
	19	0x00080000	保留	
N5	20	0x00100000	保留	
	21	0x00200000	信号类型	依赖于所支持的卫星系统:  <u>GPS:</u> 0 = L1 C/A 14 = L5 pilot 16 = L1C pilot 17 = L2C (L)  <u>GLONASS:</u> 0 = L1 C/A 1 = L2 C/A  <u>BDS:</u> 0 = B1 (I) D1 data 1 = B2I (I) D1 data 2 = B3I (I) D1 data 4 = B1 (I) D2 data 5 = B2I (I) D2 data 6 = B3I (I) D2 data 7 = B1C pilot 9 = B2a pilot 11 = B2b (I)  <u>GAL:</u> 2 = E1C 12 = E5a pilot 17 = E5b pilot  <u>QZSS:</u> 0 = L1 C/A 14 = L5 pilot 16 = L1C pilot 17 = L2C (L) 27 = L6P  <u>SBAS:</u> 0 = L1 C/A 6 = L5 (I)
	22	0x00400000		
	23	0x00800000		
N6	24	0x01000000		
	25	0x02000000		

Nibble#	Bit#	Mask	描述	Range Value
				NavIC (IRNSS): 0 = L5 SPS  Other: 19 = L-Band
	26	0x04000000	保留	
	27	0x08000000	保留	
N7	28	0x10000000	保留	
	29	0x20000000	保留	
	30	0x40000000	保留	
	31	0x80000000	保留	

## 3.2.2 KMDRANGES 原始观测量

KMDRANGES 消息输出接收机从天线跟踪轨道的测量消息。

### 输入示例

\$KMDMSG,COM1,KMDRANGES,A,1

### 输出示例

```
#KMDRANGES,COM1,0,97.0,FINE,2298,191306.000,0,0,0;101,36,0,24016723.418,0.59,125061383.15170
3,0.0646,-2473.136,40.75,11.300,00041D40,6,0,35751175.516,0.47,186165753.844812,0.0516,-
578.076,43.47,11.200,00041D80,4,0,38863707.512,0.45,156488049.300153,0.0399,-
337.639,44.03,15.400,00241DA0,7,0,37000979.485,0.35,148987612.296119,0.0293,146.582,47.16,11.20
0,00241DC0,7,0,24240941.184,0.06,95126659.773606,0.0264,-
902.513,48.09,13.600,01831E00,29,0,22736481.968,0.46,118394829.086942,0.0508,1142.610,43.66,11.
300,00041E40,60,0,38701563.509,0.63,201529215.130713,0.0760,-
457.264,39.88,15.400,00041E80,26,0,24238050.348,0.09,95115315.852416,0.0387,1360.437,43.52,12.0
00,01241EA0,8,0,22497322.632,1.10,118224232.877140,0.0605,3046.582,41.64,6.800,00001EC0,26,0,21
651365.158,0.98,113778693.975626,0.0542,-2738.187,42.98,6.800,00001EE0,4,0,-
299764338.600,0.06,110346.566906,0.3924,-
1175.711,49.84,0.000,01C00300,27,0,26102978.092,0.09,102433693.818730,0.0368,1048.671,44.13,13.
100,01831F80,0,0,23693457.028,0.05,95403733.583242,0.0217,-
323.595,50.72,13.000,02231FA0,2,0,38297949.779,0.97,199427471.783367,0.1472,-
489.905,34.74,12.400,00041FE0,195,0,38109230.653,1.45,200265361.487369,0.5255,-
166.413,38.31,0.700,00051C20,194,0,39340030.284,0.06,154378728.713633,0.3924,-
463.233,49.56,1.800,01C51C40,199,0,37582076.218,0.07,147480140.190342,0.3924,-
336.023,47.41,1.800,01C51C60,5,0,40134350.281,1.07,208990106.376792,0.1669,-
490.771,33.66,7.000,00041CC0,21,0,24986002.223,0.51,130108664.166816,0.0561,-
2720.069,42.45,8.900,00041CE0,36,0,24016720.757,0.66,126208736.182321,0.0766,-
2495.916,39.35,14.300,00E41D00,40,0,36389419.250,0.42,191227683.660445,0.0467,171.862,44.77,13.
300,00E41D80,45,0,21779736.506,0.35,114453292.768010,0.0389,-
339.014,46.97,14.000,00E41DA0,21,0,24985999.911,0.59,131302319.570006,0.0654,-
2745.028,40.71,12.300,00E41DC0,34,0,27168041.589,0.17,106613230.459613,0.0751,1655.665,36.09,6.
600,01831E00,8,0,22497328.338,1.07,92122807.956690,0.0461,2373.936,41.92,4.800,02201E40,14,0,-
```



299764336.482,0.39,113233.699919,0.4027,557.046,45.81,0.000,00240260,194,0,39340014.195,1.28,11  
5144.313371,0.4095,-484.342,39.77,0.000,022512C0,199,0,37582070.974,1.59,115144.325869,0.4095,-  
351.090,37.18,0.000,022512E0,7,0,24240931.866,0.39,127386956.813182,0.0435,-  
1208.595,45.62,12.500,00431F40,1,0,38009120.826,0.67,197923461.555868,0.0798,-  
449.298,39.29,15.400,00041D20,3,0,37653445.881,0.60,196071373.578424,0.0714,-  
451.374,40.63,15.400,00041D40,7,0,37000982.591,0.54,192673825.972100,0.0589,189.538,41.86,11.20  
0,00041D60,3,0,37653445.026,0.43,151614820.726773,0.0364,-  
349.032,44.57,15.400,00241D80,36,0,24016735.537,0.08,94246829.186242,0.0328,-  
1863.812,45.53,12.000,01241DA0,9,0,36135371.734,0.28,145502168.979160,0.0233,-  
57.122,49.87,11.200,00241DC0,10,0,37675827.979,0.65,196187920.983537,0.0715,242.864,39.52,11.20  
0,00041E80,39,0,36166886.123,0.41,188330467.087702,0.0445,-  
907.337,45.26,11.200,00041EA0,0,0,24240938.401,0.05,97608214.075225,0.0232,-  
926.073,49.92,13.500,02231EC0,10,0,37675828.668,0.42,151704949.804292,0.0354,187.867,44.90,11.2  
00,00241EE0,29,0,22736484.725,0.07,89222848.791179,0.0286,861.058,47.17,12.000,01241F00,45,0,21  
779733.714,0.05,85468353.336690,0.0218,-  
253.180,50.37,12.000,01241F20,21,0,24986008.549,0.09,98050464.942756,0.0374,-  
2049.833,43.93,12.000,01241F40,9,0,22136234.084,1.04,116326691.316271,0.0574,831.637,42.28,6.80  
0,00001F60,31,0,22829438.101,1.00,119969508.944789,0.0551,-3195.978,42.77,6.800,00001F80,18,0,-  
299764338.572,0.08,110346.677377,0.3924,2.064,44.88,0.000,01C003A0,0,0,26102974.279,0.08,10510  
5860.292171,0.0337,1076.057,45.51,12.800,02231C00,36,0,26916927.254,0.10,105627806.251185,0.04  
29,367.459,42.27,13.000,01831C20,199,0,37582069.936,1.61,197495105.417205,0.5255,-  
450.018,37.02,0.700,00051CC0,42,0,25335296.004,0.69,133137883.298622,0.0762,-  
462.701,38.85,13.400,00E41D40,0,0,27168037.898,0.14,109394430.335417,0.0633,1698.754,38.45,6.80  
0,02231E60,4,0,20969662.302,0.80,85867268.086885,0.0346,-  
1226.846,45.39,5.500,02201E80,9,0,22136236.126,1.09,90644155.784857,0.0470,647.995,41.67,5.200,0  
2201EA0,8,0,25936589.526,0.68,136297703.853807,0.0789,-  
3371.091,39.00,13.500,00431F20,27,0,26102964.612,0.68,137172018.056806,0.0783,1404.404,39.09,12  
.800,00431F60,16,0,35973385.115,0.39,187322857.356153,0.0430,-  
525.482,45.66,11.200,00041D40,4,0,38863707.390,0.81,202373519.353121,0.1092,-  
436.652,36.99,15.400,00041D60,9,0,36135372.432,0.45,188166365.691094,0.0494,-  
73.890,44.00,11.200,00041D80,16,0,35973387.541,0.29,144849924.067570,0.0248,-  
406.354,49.14,11.200,00241DA0,2,0,25335095.372,0.08,99420355.477126,0.0319,-  
1732.370,45.85,13.800,01831E80,40,0,36389421.213,0.42,189489265.141712,0.0455,170.221,44.98,11.  
200,00041EA0,45,0,21779738.129,0.36,113412814.338758,0.0389,-  
335.938,46.87,11.300,00041EC0,40,0,36389423.770,0.06,142799915.593092,0.0265,128.306,48.05,11.9  
00,01241EE0,4,0,20969662.127,0.82,110196317.331557,0.0455,-  
1574.474,45.09,6.800,00001F20,16,0,20348576.725,0.82,106932493.822945,0.0453,-  
1597.738,45.14,6.800,00001F40,8,0,-  
299764338.517,0.07,110346.890573,0.3924,2275.032,47.43,0.000,01C00380,26,0,-  
299764338.620,0.06,110346.485394,0.3924,-  
2044.748,48.85,0.000,01C003A0,8,0,25936598.740,0.09,101780783.716758,0.0373,-  
2517.352,43.95,13.600,01831FE0,0,0,26916924.462,0.09,108383301.452029,0.0383,377.024,43.97,12.8  
00,02231C20,2,0,38297949.605,0.37,154209970.465575,0.0316,-378.786,46.28,12.400,00241C60,195,0,-  
299764338.575,0.09,110346.665529,0.3924,-  
124.256,44.63,0.000,01C500C0,30,0,24263181.665,0.65,127503865.943109,0.0714,-  
1984.666,39.64,14.400,00E41D20,26,0,24238042.268,0.66,127371774.326471,0.0732,1821.836,39.34,1  
3.100,00E41D40,39,0,36166884.962,0.40,190058270.446830,0.0446,-  
915.643,45.32,12.800,00E41D60,42,0,25335295.559,0.70,131927528.010166,0.0763,-  
458.390,38.73,8.300,00041E00,5,0,40134354.565,0.57,161604415.842716,0.0531,-  
379.548,41.11,9.300,00241E20,14,0,-  
299764336.482,0.83,146436.123804,0.5207,720.487,36.63,0.000,00040280,7,0,25388565.449,2.19,1039  
61894.097634,0.1031,2050.638,33.38,5.100,02201EA0,26,0,21651368.046,0.89,88658728.062657,0.038  
4,-2133.687,44.12,5.300,02201EC0,30,0,23693452.884,0.37,124509939.731973,0.0412,-  
422.341,46.27,12.800,00431F20,30,0,24263185.469,0.51,126344771.703717,0.0556,-  
1966.705,42.56,11.300,00041D00,1,0,38009122.257,0.44,153046987.065692,0.0386,-



347.349,44.41,15.400,00241D60,30,0,24263190.887,0.10,95213972.753604,0.0397,-  
 1482.126,43.21,12.000,01241D80,6,0,35751172.916,0.29,143955158.508134,0.0247,-  
 447.004,49.21,11.200,00241DA0,0,0,25335092.083,0.07,102013917.227879,0.0291,-  
 1777.566,47.26,13.800,02231DC0,26,0,24238045.732,0.56,126213863.073267,0.0613,1805.219,41.38,1  
 1.300,00041E20,59,0,38064519.220,0.50,198211942.959305,0.0574,-  
 481.400,42.74,15.400,00041E40,39,0,36166886.969,0.06,141926633.469517,0.0266,-  
 683.784,48.00,11.900,01241E60,42,0,25335315.976,0.09,99421221.464920,0.0382,-  
 345.479,43.69,9.000,01241E80,7,0,25388558.138,1.90,133417772.806792,0.1100,2631.656,35.02,6.800,  
 00001EC0,18,0,24427084.144,1.54,128365195.685088,0.0849,2.742,37.56,6.800,00001EE0,9,0,-  
 299764338.557,0.07,110346.735432,0.3924,621.014,46.70,0.000,01C00320,0,0,25936596.149,0.07,104  
 435924.887772,0.0299,-  
 2582.991,46.92,13.300,02231F60,30,0,23693459.882,0.06,92978225.410280,0.0257,-  
 315.374,48.41,13.100,01831FC0,194,0,39340024.848,0.89,206733224.192001,0.5255,-  
 620.282,44.15,0.700,00051C40,29,0,22736480.711,0.52,119481009.081667,0.0568,1153.077,42.40,13.6  
 00,00E41DA0,18,0,24427085.270,1.30,100024809.673557,0.0560,2.185,39.56,5.400,02201E20,31,0,2282  
 9439.034,1.20,93482744.750884,0.0517,-  
 2490.353,40.53,5.400,02201E60,195,0,38109234.920,2.08,115144.346852,0.4095,-  
 127.386,33.96,0.000,022512E0,2,0,25335088.820,0.54,133136788.418586,0.0599,-  
 2319.890,41.77,13.300,00431F20,36,0,26916917.063,0.74,141449362.503490,0.0854,492.133,38.05,11.  
 800,00431F40,34,0,27168025.971,1.45,142768917.761788,0.2052,2217.003,30.17,6.300,00431F60\*06D  
 430E1

**表格 78. KMDRANGES 接收机从天线跟踪通道的测量信息**

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		KMDRANGES 观测量的消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构和表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	obsNum	ULong	观测通道信息个数	4	H
3	prn	UShort	卫星 PRN 号: BDS 卫星号为 1~63 GPS 卫星号为 1~32 GAL 卫星号为 1~36 GLO 卫星号为 38~61 QZSS 卫星号为 193~202 SBAS: 120~158 NavIC: 1~14	2	H+4
4	gloFreq	UShort	GLONASS 卫星频点号 (GLONASS 频率+7) GPS、BDS、Galileo、QZSS 不使用	2	H+6
5	psr	Double	码伪距测量值, 单位米	8	H+8
6	psrStd	Float	码伪距标准差, 单位米	4	H+16
7	adr	Double	载波相位 (积分多普勒), 单位周	8	H+20
8	adrStd	Float	载波相位标准差, 单位周	4	H+28

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
9	doppler	Float	瞬时多普勒, 单位 Hz	4	H+32
10	C/No	Float	载噪比, $C/No = 10 * [\log_{10}(S/No)]$ , 单位 dB-Hz	4	H+36
11	lockTime	Float	连续跟踪时间 (无周跳), 单位秒	4	H+40
12	chTrackStatus	ULong	跟踪状态, 详见表格 77. 通道跟踪状态	4	H+44
13...	Next PRN offset = H+4+ (#obs x44) 一个历元含有观测到的所有卫星所有频点的观测量, 每个频点观测量从第 3~12 循环				

### 3.2.3 KMDBDSIONO 电离层参数

KMDBDSIONO 消息输出北斗卫星系统播发的电离层模型参数

#### 输入示例

```
$KMDMSG,COM1,KMDBDSIONO,1
```

#### 输出示例

```
#KMDBDSIONO,COM1,0,99.5,FINE,2271,469413.000,0,0,0;2.607703208923340e-08,2.011656761169434e-07,-1.609325408935547e-06,2.324581146240234e-06,1.1673600000000000e+05,-8.192000000000000e+04,7.208960000000000e+05,-3.276800000000000e+05*92FD5E26
```

表格 79. KMDBDSIONO 北斗卫星系统播发的电离层模型参数

编号	字段	类型	描述
1	header		KMDBDSIONO 观测量的消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构
2	a0	Double	Alpha 参数常数项
3	a1	Double	Alpha 参数的 1 阶项
4	a2	Double	Alpha 参数的 2 阶项
5	a3	Double	Alpha 参数的 3 阶项
6	b0	Double	Beta 参数常数项
7	b1	Double	Beta 参数的 1 阶项
8	b2	Double	Beta 参数的 2 阶项
9	b3	Double	Beta 参数的 3 阶项

## 3.2.4 KMDGPSIONO 电离层参数

KMDGPSIONO 消息输出 GPS 卫星系统播发的电离层模型参数

### 输入示例

```
$KMDMSG,COM1,KMDGPSIONO,1
```

### 输出示例

```
#KMDGPSIONO,COM1,0,99.5,FINE,2271,469521.000,0,0,0;1.583248376846313e-08,2.235174179077148e-08,-1.192092895507812e-07,-1.192092895507812e-07,1.208320000000000e+05,1.638400000000000e+05,-1.310720000000000e+05,-3.276800000000000e+05*5DD089C1
```

表格 80. KMDGPSIONO GPS 卫星系统播发的电离层模型参数

编号	字段	类型	描述
1	header		KMDGPSIONO 观测量的消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构
2	a0	Double	Alpha 参数常数项
3	a1	Double	Alpha 参数的 1 阶项
4	a2	Double	Alpha 参数的 2 阶项
5	a3	Double	Alpha 参数的 3 阶项
6	b0	Double	Beta 参数常数项
7	b1	Double	Beta 参数的 1 阶项
8	b2	Double	Beta 参数的 2 阶项
9	b3	Double	Beta 参数的 3 阶项

## 3.2.5 KMDGALIONO 电离层参数

KMDGALIONO 消息输出 Galileo 卫星系统播发的电离层模型参数

### 输入示例

```
$KMDMSG,COM1,KMDGALIONO,1
```

### 输出示例

```
#KMDGALIONO,COM1,0,88.5,FINE,2298,113134.000,0,0,0;1.700000000000000e+02,-3.398437500000000e-01,-1.770019531000000e-03,0,0,0,0*4B260C6C
```

**表格 81. KMDGALIONO Galileo 卫星系统播发的电离层模型参数**

编号	字段	类型	描述
1	header		KMDGALIONO 观测量的消息头，header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构
2	a0	Double	Alpha 参数的 1 阶项
3	a1	Double	Alpha 参数的 2 阶项
4	a2	Double	Alpha 参数的 3 阶项
5	SF1	Double	Region 1 的电离层干扰标志
6	SF2	Double	Region 2 的电离层干扰标志
7	SF3	Double	Region 3 的电离层干扰标志项
8	SF4	Double	Region 4 的电离层干扰标志
9	SF5	Double	Region 5 的电离层干扰标志

## 3.2.6 KMDBD3IONO 电离层参数

KMDBD3IONO 消息输出北斗三号卫星系统播发的电离层模型参数

### 输入示例

```
$KMDMSG,COM1,KMDBD3IONO,1
```

### 输出示例

```
#KMDBD3IONO,COM1,0,99.5,FINE,2271,469752.000,0,0,0;2.2875000000000000e+01,5.6250000000000000e+00,7.0000000000000000e+00,5.7500000000000000e+00,-9.3750000000000000e+00,-5.0000000000000000e-01,8.7500000000000000e-01,7.5000000000000000e-01,3.7500000000000000e-01*61724BB1
```

**表格 82. KMDBD3IONO 北斗三号卫星系统播发的电离层模型参数**

编号	字段	类型	描述
1	header		KMDBD3IONO 观测量的消息头，header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构
2	a1	Double	电离层延迟改正模型参数 1
3	a2	Double	电离层延迟改正模型参数 2
4	a3	Double	电离层延迟改正模型参数 3
5	a4	Double	电离层延迟改正模型参数 4
6	a5	Double	电离层延迟改正模型参数 5
7	a6	Double	电离层延迟改正模型参数 6
8	a7	Double	电离层延迟改正模型参数 7

编号	字段	类型	描述
9	a8	Double	电离层延迟改正模型参数 8
10	a9	Double	电离层延迟改正模型参数 9

### 3.2.7 KMDBDSUTC 协调世界时

KMDBDSUTC 消息输出北斗卫星系统时间与协调世界时（UTC）的转换参数。

#### 输入示例

\$KMDMSG,COM1,KMDBDSUTC,1

#### 输出示例

#KMDBDSUTC,COM1,0,99.5,FINE,2271,469811.000,0,0,0,0,-9.313225746154785e-10,-9.769962616701378e-15,4,61,6,4,0.0,0.0\*0562B42A

表格 83. KMDBDSUTC 北斗卫星系统时间与协调世界时（UTC）的转换参数

编号	字段	类型	描述
1	header		KMDBDSUTC 观测量的消息头，header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构
2	utcWN	UINT	UTC 参考周数
3	tot	UINT	UTC 参数的参考时间
4	A <sub>0UTC</sub>	Double	BDS 时间相对于 UTC 的时钟偏差，单位秒
5	A <sub>1UTC</sub>	Double	BDS 时间相对于 UTC 的时钟偏差率
6	ΔT <sub>LS</sub>	UINT	新闻秒生效前，BDS 时间相对于 UTC 的累积闰秒修正数，单位秒
7	WN <sub>LSF</sub>	UINT	基于 BDS 时间，新闻秒生效的周计数
8	DN	UINT	基于 BDS 时间，新闻秒生效的周内日计数，取值 0~6，其中周日为 0，周一为 1，周六为 6
9	ΔT <sub>LSF</sub>	UINT	新闻秒生效后，BDS 时间相对于 UTC 的累积闰秒修正数，单位秒
10	A <sub>0GPS</sub>	Double	BDS 时间相对于 GPS 时间的时钟偏差，单位秒
11	A <sub>1GPS</sub>	Double	BDS 时间相对于 GPS 时间的时钟偏差率

### 3.2.8 KMDGPSUTC 协调世界时

KMDGPSUTC 消息输出 GPS 卫星系统时间与协调世界时（UTC）的转换参数。

#### 输入示例

\$KMDMSG,COM1,KMDGPSUTC,1

## 输出示例

```
#KMDGPSUTC,COM1,0,99.5,FINE,2271,469899.000,0,0,0;224,0,9.313225746154785e-10,9.769962616701378e-15,137,0,0,-16,0,0,0.0*8170EBC0
```

**表格 84. KMDGPSUTC GPS 系统时间与协调世界时 (UTC) 的转换参数**

编号	字段	类型	描述
1	header		KMDGPSUTC 观测量的消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构
2	utcWN	UINT	UTC 参考周数
3	tot	UINT	UTC 参数的参考时间
4	A <sub>0UTC</sub>	Double	GPST 相对于 UTC 的时钟偏差, 单位秒
5	A <sub>1UTC</sub>	Double	GPST 相对于 UTC 的时钟偏差率
6	ΔT <sub>LS</sub>	UINT	闰秒生效前, GPST 相对于 UTC 的累积闰秒修正数, 单位秒
7	WN <sub>LSF</sub>	UINT	基于 GPST 时间, 闰秒生效的周计数
8	DN	UINT	基于 GPST 时间, 闰秒生效的周内日计数, 取值 1~7, 其中周日为 1, 周一为 2, 周六为 7
9	ΔT <sub>LSF</sub>	UINT	闰秒生效后, GPST 相对于 UTC 的累积闰秒修正数, 单位秒
10	ΔT <sub>UTC</sub>	Double	GPS 时间相对于 UTC 时间的时钟偏差, 单位秒
11	RSV		保留

## 3.2.9 KMDGALUTC 协调世界时

KMDGALUTC 消息输出 Galileo 卫星系统时间与协调世界时 (UTC) 的转换参数。

## 输入示例

```
$KMDMSG,COM1,KMDGALUTC,1
```

## 输出示例

```
#KMDGALUTC,COM1,0,99.5,FINE,2271,469969.000,0,0,0;223,120,-9.313225746154785e-10,8.881784197001252e-16,18,137,7,18,0,0,0.0*E50F0E73
```

**表格 85. KMDGALUTC Galileo 卫星系统时间与协调世界时 (UTC) 的转换参数**

编号	字段	类型	描述
1	header		KMDGALUTC 观测量的消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构
2	utcWN	UINT	UTC 参考周数
3	tot	UINT	UTC 参数的参考时间

编号	字段	类型	描述
4	A <sub>0UTC</sub>	Double	Galileo 时间相对于 UTC 的时钟偏差, 单位秒
5	A <sub>1UTC</sub>	Double	Galileo 时间相对于 UTC 的时钟偏差率
6	$\Delta T_{LS}$	UINT	闰秒生效前, Galileo 时间相对于 UTC 的累积闰秒修正数, 单位秒
7	WN <sub>LSF</sub>	UINT	基于 Galileo 时间, 闰秒生效的周计数
8	DN	UINT	基于 Galileo 时间, 闰秒生效的周内日计数, 取值 1~7, 其中周日为 1, 周一为 2, 周六为 7
9	$\Delta T_{LSF}$	UINT	闰秒生效后, Galileo 时间相对于 UTC 的累积闰秒修正数, 单位秒
10	A <sub>0GPS</sub>	Double	Galileo 时间相对于 GPS 时间的时钟偏差, 单位秒
11	A <sub>1GPS</sub>	Double	Galileo 时间相对于 GPS 时间的时钟偏差率
12	T <sub>0GPS</sub>	UINT	Galileo 时间相对于 GPS 时间的转换参考周内秒, 单位秒
13	WN <sub>0GPS</sub>	UINT	Galileo 时间相对于 GPS 时间的转换参考周计数

### 3.2.10 KMDGLOUTC 协调世界时

KMDGLOUTC 消息输出 GLONASS 卫星系统时间与协调世界时 (UTC) 的转换参数。

#### 输入示例

\$KMDMSG,COM1,KMDGLOUTC,1

#### 输出示例

```
#KMDGLOUTC,COM1,0,99.5,FINE,2271,470051.000,0,0,0;-2.050781250000000e-02,7.417466905381944e-09,-1.000000e+00,3.701448e-03,11524,0*691FCFBB
```

表格 86. KMDGLOUTC GLONASS 卫星系统时间与协调世界时 (UTC) 的转换参数

编号	字段	类型	描述
1	header		KMDGLOUTC 观测量的消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构
2	utcWN	UINT	UTC 参考周数
3	tot	UINT	UTC 参数的参考时间
4	Nt	UINT	当前天数, 从每个闰年一月的第一天开始的天计数, 范围 1~1461
5	tauC	Double	GLONASS 时间相对于 UTC (SU) 时的修正数, 单位 s
6	tauGps	Double	GLONASS 时间相对于 GPS 时的修正数, 单位 s
7	B1	Double	$\Delta UT1$ 系数, 单位 s
8	B2	Double	$\Delta UT1$ 变化率, 单位 s/msd
9	Kp	UINT	UTC 闰秒修正数:

编号	字段	类型	描述
			00: 当前季度末无 UTC 校正 01: 在当前季度末, UTC 修正数增加 1 秒 11: 在当前季度末, UTC 修正数减去 1 秒

### 3.2.11 KMDBD3UTC 协调世界时

KMDBD3UTC 消息输出北斗三号卫星时间与协调世界时 (UTC) 的转换参数。

#### 输入示例

```
$KMDMSG,COM1,KMDBD3UTC,1
```

#### 输出示例

```
#KMDBD3UTC,COM1,0,95.5,FINE,2298,187099.000,0,0,0;942,115888,2.910383044000000e-10,1.998401431000000e-14,0.000000000000000e-308,4,61,6,4*03DFC7A4
```

表格 87. KMDBD3UTC 北斗三号时间与协调世界时 (UTC) 的转换参数

编号	字段	类型	描述
1	header		KMDBD3UTC 观测量的消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构
2	utcWN	UINT	UTC 参考周数
3	tot	UINT	UTC 参数的参考时间
4	A <sub>0UTC</sub>	Double	BD3 时间相对于 UTC 的偏差系数
5	A <sub>1UTC</sub>	Double	BD3 时间相对于 UTC 的漂移系数
6	A <sub>2UTC</sub>	Double	BD3 时间相对于 UTC 的漂移率
7	ΔT <sub>LS</sub>	UINT	新闻秒生效前, BD3 时间相对于 UTC 的累积闰秒修正数, 单位秒
8	WN <sub>LSF</sub>	UINT	基于 BD3 时间, 新闻秒生效的周计数
9	DN	UINT	基于 BD3 时间, 新闻秒生效的周内日计数, 取值 0~6, 其中周日为 0, 周一为 1, 周六为 6
10	ΔT <sub>LSF</sub>	UINT	新闻秒生效后, BD3 时间相对于 UTC 的累积闰秒修正数, 单位秒

### 3.2.12 KMDBDSEPH 星历数据

KMDBDSEPH 消息输出北斗星历数据。

#### 输入示例

```
$KMDMSG,COM1,KMDBDSEPH,10
```



## 输出示例

```
#KMDBDSEPH,COM1,0,98.5,FINE,2271,471204.000,0,0,0;188,915,0,0,-3.6000000000000000e-09,-
3.6000000000000000e-09,1,468000,1.288587227463722e-04,4.038547274376469e-
12,0.0000000000000000e+00,1,468000,5.282638273239136e+03,1.468049595132470e-04,-
3.005844482470728e+00,3.659080986838879e-09,-7.594944587584608e-01,7.929244160960829e-01,-
6.631347650818690e-09,9.624422999620890e-01,-9.607543049874656e-11,4.286877810955048e-
06,1.093419268727303e-05,1.3910937500000000e+02,8.818750000000000e+01,-4.284083843231201e-
08,4.656612873077393e-09*7C67B529
```

**表格 88. KMDBDSEPH 北斗星历数据**

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		KMDBDSEPH 观测量的消息头，header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构和表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	satId	UINT	卫星 PRN 编号	4	H
3	week	UINT	北斗时周计数，以北斗时 2006 年 1 月 1 日 0 点 0 分 0 秒为起点，从零开始计数	4	H+4
4	URA	Double	用户距离精度，URA 与精度的关系参见北斗 ICD	8	H+8
5	health	UINT	健康状态，参见北斗 ICD	4	H+16
6	tgdl	Double	B1 群延迟（B1 星上设备时延差），单位秒	8	H+20
7	tgdl	Double	B2 群延迟（B2 星上设备时延差），单位秒	8	H+28
8	AODC	UINT	时钟数据龄期	4	H+36
9	toc	UINT	卫星钟参考时间（基于 GPS 时间），单位秒	4	H+40
10	af0	Double	卫星钟差参数，单位 s	8	H+44
11	af1	Double	卫星钟速参数，单位 s/s	8	H+52
12	af2	Double	卫星钟漂参数，单位 s/s^2	8	H+60
13	AODE	UINT	星历数据龄期	4	H+68
14	toe	UINT	星历参考时刻（基于 GPS 时间），单位秒	4	H+72
15	rootA	Double	轨道长半轴开方根，单位 $\sqrt{m}$	8	H+76
16	ecc	Double	偏心率	8	H+84
17	$\omega$	Double	近地点幅角，单位 rad（弧度角）	8	H+92
18	$\Delta N$	Double	卫星平均角速度的改正值，单位 rad/s	8	H+100
19	M0	Double	参考时间的平近点角，单位 rad	8	H+108
20	$\Omega_0$	Double	升交点赤经，单位 rad	8	H+116
21	$\Omega_{dot}$	Double	升交点赤经变化率，单位 rad/s	8	H+124
22	i0	Double	参考时刻轨道倾角，单位 rad	8	H+132
23	IDOT	Double	轨道倾角变化率，单位 rad/s	8	H+140

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
24	Cuc	Double	纬度幅角, 余弦振幅, 单位 rad	8	H+148
25	Cus	Double	纬度幅角, 正弦振幅, 单位 rad	8	H+156
26	Crc	Double	轨道半径, 余弦振幅, 单位米	8	H+164
27	Crs	Double	轨道半径, 正弦振幅, 单位米	8	H+172
28	Cic	Double	倾角, 余弦振幅, 单位 rad	8	H+180
29	Cis	Double	倾角, 正弦振幅, 单位 rad	8	H+188

### 3.2.13 KMDGPSEPH 星历数据

KMDGPSEPH 消息输出 GPS 星历数据。

#### 输入示例

\$KMDMSG,COM1,KMDGPSEPH,1

#### 输出示例

```
#KMDGPSEPH,COM1,0,99.0,FINE,2271,471258.000,0,0,0,32,471258.0,0,4,4,223,2271,475184.0,2.656142
541111397e+07,4.030882188137003e-09,-2.739390001080627e+00,6.952567724511027e-03,-
2.202303800073113e+00,-4.366040229797363e-06,1.022219657897949e-
05,1.798750000000000e+02,-8.681250000000000e+01,5.587935447692871e-09,-
2.607703208923340e-08,9.604102716399530e-01,-3.392998474862797e-11,-
2.825134444360859e+00,-7.699249276064980e-09,4,475184.0,4.656612873077393e-10,-
5.254661664366722e-04,-7.503331289626658e-
12,0.000000000000000e+00,TRUE,1.458491344326986e-04,4.000000000000000e+00*84C74553
```

表格 89. KMDGPSEPH GPS 星历数据

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		KMDGPSEPH 观测量的消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构和表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	satId	UINT	卫星 PRN 编号	4	H
3	tow	Double	子帧 1 的时间戳, 单位秒	8	H+4
4	health	UINT	健康状态, 参见 GPS ICD	4	H+12
5	IODE1	UINT	星历数据 1 龄期	4	H+16
6	IODE2	UINT	星历数据 2 龄期	4	H+20
7	week	UINT	GPS 周计数	4	H+24
8	Zweek	UINT	Z 计数的周数, 为星历表的子帧 1 的周数	4	H+28
9	toe	Double	星历参考时刻 (基于 GPS 时间), 单位秒	8	H+32
10	A	Double	卫星轨道半长轴	8	H+40

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
11	$\Delta N$	Double	卫星平均角速度的改正值, 单位 rad/s	8	H+48
12	M0	Double	参考时间的平近点角, 单位 rad	8	H+56
13	ecc	Double	偏心率	8	H+64
14	$\omega$	Double	近地点幅角, 单位 rad (弧度角)	8	H+72
15	Cuc	Double	纬度幅角, 余弦振幅, 单位 rad	8	H+80
16	Cus	Double	纬度幅角, 正弦振幅, 单位 rad	8	H+88
17	Crc	Double	轨道半径, 余弦振幅, 单位米	8	H+96
18	Crs	Double	轨道半径, 正弦振幅, 单位米	8	H+104
19	Cic	Double	倾角, 余弦振幅, 单位 rad	8	H+112
20	Cis	Double	倾角, 正弦振幅, 单位 rad	8	H+120
21	I0	Double	参考时刻轨道倾角, 单位 rad	8	H+128
22	IDOT	Double	轨道倾角变化率, 单位 rad/s	8	H+136
23	$\Omega 0$	Double	升交点赤经, 单位 rad	8	H+144
24	$\Omega \text{dot}$	Double	升交点赤经变化率, 单位 rad/s	8	H+152
25	AODC	UINT	时钟数据龄期	4	H+160
26	toc	Double	卫星钟参考时间 (基于 GPS 时间), 单位秒	8	H+164
27	tgd	Double	群延迟, 单位秒	8	H+172
28	af0	Double	卫星钟差参数, 单位 s	8	H+180
29	af1	Double	卫星钟速参数, 单位 s/s	8	H+188
30	af2	Double	卫星钟漂参数, 单位 s/s <sup>2</sup>	8	H+196
31	AS	UINT	反欺骗 0: FALSE 1: TRUE	4	H+204
32	N	Double	改正平均角速度, rad/s	8	H+208
33	URA	Double	用户距离精度, 单位 m <sup>2</sup> 。ICD 中通过算法转换将原始星历中传输的 URAI 指数转化为名义标准差值, 本参数为该名义标准差值的平方。URA 与精度的关系参见 GPS ICD。	8	H+216

### 3.2.14 KMDGALINAVEPH 星历数据

KMDGALINAVEPH 消息输出 Galileo INAV 星历数据。

#### 输入示例

```
$KMDMSG,COM1,KMDGALINAVEPH,1
```

## 输出示例

```
#KMDGALINAVEPH,COM1,0,99.0,FINE,2271,470750.000,0,0,0;130,0,0,0,0,0,0,15,107,1,469800,469800
,-3.990012742674839e-01,2.622609242201844e-09,4.154898924753070e-
04,5.440606319427490e+03,9.993040509905503e-01,2.646538810392982e-
10,1.340290814549370e+00,2.157029341135885e+00,-5.428083244312083e-09,6.839632987976074e-
06,7.148832082748413e-06,2.054062500000000e+02,1.473750000000000e+02,-9.313225746154785e-
09,5.029141902923584e-08,-5.724024958908558e-05,-2.088995643134695e-
12,0.000000000000000e+00,4.190951585769653e-09,5.355104804039001e-09*1C46ED54
```

**表格 90. KMDGALINAVEPH Galileo INAV 星历数据**

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		KMDGALINAVEPH 观测量的消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构和表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	satId	ULong	卫星 PRN 编号	4	H
3	E5bHealth	UChar	E5b 健康状态位 0: 健康 1: 不健康	1	H+4
4	E5bDVS	UChar	E1B 数据有效状态 0: 数据有效 1: 不保障有效	1	H+5
5	RSV	UChar	保留	1	H+6
6	RSV	UChar	保留	1	H+7
7	E1bHealth	UChar	E1b 健康状态位 0: 健康 1: 不健康	1	H+8
8	E1bDVS	UChar	E1b 数据有效状态 0: 数据有效 1: 不保障有效	1	H+9
9	RSV	UChar	保留	1	H+10
10	RSV	UChar	保留	1	H+11
11	IODNav	UShort	星历数据龄期	2	H+12
12	SISAI	UChar	空间信号精度	1	H+14
13	INAVSource	UChar	信号来源 0: 未知 1: E1b 2: E5b 3: E1b 和 E5b	1	H+15

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
14	toe	ULong	星历的参考时间, 单位 s	4	H+16
15	toc	ULong	时钟校正参数, 单位 s	4	H+20
16	M0	Double	参考时间的平近点角, 单位 rad	8	H+24
17	$\Delta N$	Double	卫星平均角速度的改正值, rad/s	8	H+32
18	ecc	Double	卫星轨道偏心率	8	H+40
19	rootA	Double	半长轴平方根, 单位 m	8	H+48
20	I0	Double	参考时刻轨道倾角, 单位 rad	8	H+56
21	IDOT	Double	轨道倾角变化率, 单位 rad/s	8	H+64
22	$\Omega 0$	Double	升交点赤经, 单位 rad	8	H+72
23	$\omega$	Double	近地点幅角, 单位 rad (弧度角)	8	H+80
24	$\Omega \text{dot}$	Double	升交点赤经变化率, 单位 rad/s	8	H+88
25	Cuc	Double	纬度幅角, 余弦振幅, 单位 rad	8	H+96
26	Cus	Double	纬度幅角, 正弦振幅, 单位 rad	8	H+104
27	Crc	Double	轨道半径, 余弦振幅, 单位 m	8	H+112
28	Crs	Double	轨道半径, 正弦振幅, 单位 m	8	H+120
29	Cic	Double	倾角, 余弦振幅, 单位 rad	8	H+128
30	Cis	Double	倾角, 正弦振幅, 单位 rad	8	H+136
31	af0	Double	卫星钟差参数, 单位 s	8	H+144
32	af1	Double	卫星钟速参数, 单位 s/s	8	H+152
33	af2	Double	卫星钟漂参数, 单位 s/s^2	8	H+160
34	E1E5aBGD	Double	E1, E5a 广播群延迟	8	H+168
35	E1E5bBGD	Double	E1, E5b 广播群延迟	8	H+176

### 3.2.15 KMDGLOEPH 星历数据

KMDGLOEPH 消息输出 GLONASS 星历数据。

#### 输入示例

```
$KMDMSG,COM1,KMDGLOEPH,1
```

#### 输出示例

```
#KMDGLOEPH,COM1,0,99.0,FINE,2271,471357.000,0,0,0;61,9,1,0,2271,471357000,10782,1298,0,0,-
1,0,1.3375421386718750e+07,9.3125151367187500e+06,1.9625281738281250e+07,1.0393867492675
781e+03,2.4786872863769531e+03,-1.8875007629394531e+03,1.8626451492309570e-
```

06,2.7939677238464355e-06,0.0000000000000000e+00,1.7400830984115601e-05,3.7252902984619141e-09,-1.8189894035458565e-12,48600,3,1,0,29\*7B032892

**表格 91. KMDGLOEPH GLONASS 星历数据**

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		KMDGLOEPH 观测量的消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构和表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	sloto	UShort	轨槽编号, 转换为 PRN 号是 (sloto + 37)	2	H
3	frequo	UShort	频率编号, 范围为 0 到 20	2	H+2
4	satType	UChar	卫星类型 0: GLO_SAT 1: GLO_SAT_M (M 型卫星)	1	H+4
5	RSV	UChar	保留字段	1	H+5
6	refWeek	UShort	星历参考时刻, 整周数 (GPS Week)	2	H+6
7	refTime	ULong	星历参考时刻, ms (相对于 GPS 时间)	4	H+8
8	refOffset	ULong	GPS 和 GLONAS 时间之间的整数秒。正值表明 GLONASS 时间先于 GPS 时间	4	H+12
9	Nt	UShort	当前天数, 从每个闰年一月的第一天开始的天计数	2	H+16
10	RSV	UChar	保留字段	1	H+18
11	RSV	UChar	保留字段	1	H+19
12	issue	ULong	相对星历参考时刻的 15 分钟间隔数	4	H+20
13	health	ULong	星历健康 0: GOOD 1: BAD	4	H+24
14	posX	Double	参考时刻卫星的 X 坐标 (PZ-90.02), 单位 m	8	H+28
15	posY	Double	参考时刻卫星的 Y 坐标 (PZ-90.02), 单位 m	8	H+36
16	posZ	Double	参考时刻卫星的 Z 坐标 (PZ-90.02), 单位 m	8	H+44
17	velX	Double	参考时刻卫星速度的 X 坐标 (PZ-90.02), 单位 m/s	8	H+52
18	velY	Double	参考时刻卫星速度的 Y 坐标 (PZ-90.02), 单位 m/s	8	H+60
19	velZ	Double	参考时刻卫星速度的 Z 坐标 (PZ-90.02), 单位 m/s	8	H+68
20	LSAccX	Double	参考时刻日月摄动加速度的 X 坐标 (PZ-90.02), 单位 m/s <sup>2</sup>	8	H+76
21	LSAccY	Double	参考时刻日月摄动加速度的 Y 坐标 (PZ-	8	H+84

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
			90.02) , 单位 m/s <sup>2</sup>		
22	LSAccZ	Double	参考时刻日月摄动加速度的 Z 坐标 (PZ-90.02) , 单位 m/s <sup>2</sup>	8	H+92
23	tauN	Double	修正第 n 个相对于 GLONASS 时间 t <sub>c</sub> 的卫星时间 t <sub>n</sub> , 单位 s	8	H+100
24	deltaTauN	Double	第 n 个卫星的 L2 RF 信号相对于 L1 RF 信号的传输延迟, 单位 s	8	H+108
25	gamma	Double	频率校正, 单位 s/s	8	H+116
26	Tk	ULong	帧起始时刻 (从 GLONASS 日开始), 单位秒	4	H+124
27	P	ULong	技术参数	4	H+128
28	Ft	ULong	用户测距精度预测	4	H+132
29	age	ULong	数据龄期, 单位天	4	H+136
30	Flags	ULong	信息标识, 参考表格 92. GLONASS 星历标志代码	4	H+140

**表格 92. GLONASS 星历标志代码**

Bit	描述	掩码
0	P1: 两个相邻 tb 参数的时间间隔	0x00000001
1	00: 0 分钟 01: 30 分钟 10: 45 分钟 11: 60 分钟	0x00000002
2	P2: fb 参数的奇偶标志 0: 偶数 1: 奇数	0x00000004
3	P3: 当前帧的历书中所包含的卫星数 0: 4 颗卫星 1: 5 颗卫星	0x00000008
4	P4: 星历参数状态 0: 无更新星历 1: 星历可更新	0x00000010
...	保留	
31		

### 3.2.16 KSXT 定位定向数据

KSXT 消息输出接收机的时间、位置、定位和定向相关数据。

#### 输入示例

```
$KMDMSG,COM1,KSXT,1
```

#### 输出示例

```
$KSXT,20220808120000.000,116.00000000,40.00000000,100.0000,200.00,10.00,100.00,0.1,0.000,3,3,2  
0,20,150.000,250.000,350.000,0.100,0.000,0.000,,*23
```

表格 93. KSXT 接收机的时间、位置、定位及定向信息

编号	字段	类型	描述
1	KSXT	String	消息名称
2	utc	String	UTC 时间，格式为 yyyyMMddhhmmss.sss yyyy: 年 MM: 月 dd: 日 hh: 时 mm: 分 ss.sss: 秒
3	lon	Double	经度，格式 DDD.DDDDDDDD，单位度，保留小数点后 8 位有效数字
4	lat	Double	纬度，格式 DD.DDDDDDDD，单位度，保留小数点后 8 位有效数字
5	height	Double	海拔高，格式 DD.DDDD，单位米，保留小数点后 4 位有效数字
6	heading	Double	方位角，单位度
7	pitch	Double	俯仰角，单位度
8	trackTrue	Double	速度角，单位度
9	vel	Double	速度，单位 Km/h
10	roll	Double	横滚角，单位度
11	posQual	UINT	GNSS 定位质量标识 0: 定位无效或不可用 1: 单点定位 2: RTK 浮点解 3: RTK 固定解
12	headingQual	UINT	Heading 测向质量标识 0: 定位无效或不可用 1: 单点定位 2: RTK 浮点解



编号	字段	类型	描述
			3: RTK 固定解
13	satNumSlave	UINT	从天线使用卫星数 从天线当前参与解算的卫星数量
14	satNumMaster	UINT	主天线使用卫星数 主天线当前参与解算的卫星数量
15	baseEast	Double	以基站为原点的地理坐标系下的东向位置坐标, 单位米, 保留小数点后 3 位
16	baseNorth	Double	以基站为原点的地理坐标系下的北向位置坐标, 单位米, 保留小数点后 3 位
17	baseUp	Double	以基站为原点的地理坐标系下的天向位置坐标, 单位米, 保留小数点后 3 位
18	velEast	Double	地理坐标系下的东向速度, 单位: Km/h, 保留小数点后 3 位 (如无为空)
19	velNorth	Double	地理坐标系下的北向速度, 单位: Km/h, 保留小数点后 3 位 (如无为空)
20	velUp	Double	地理坐标系下的天向速度, 单位: Km/h, 保留小数点后 3 位 (如无为空)
21	RSV		保留字段, 默认为空
22	RSV		保留字段, 默认为空

### 3.2.17 KMDANTFLAG 天线检测

KMDANTFLAG 消息输出天线工作状态信息, 仅 A8P 适用。GNSS 天线包括如下工作状态:

- 工作正常: 接收机给天线馈电, 形成正常工作电流回路;
- 天线开路: 接收机未链接天线, 或射频线缆损坏、断开等导致接收机无法接收卫星信号;
- 天线短路: 天线故障、连接接收机的射频线缆短路等导致接收机与天线连接链路短路, 接收机无法正常工作。

#### 输入示例

```
$KMDMSG,COM1,KMDANTFLAG,1
```

#### 输出示例

```
$KMDANTFLAG,1,1,*39
```

用户可通过 KMDANTFLAG 消息或模组天线检测管脚和短路检测管脚的输出电平查看接收机天线工作状态:

表格 94. 默认天线工作状态标识

天线状态	状态标识	ANT_DETECT	ANT_SHORT
其他	0	0	0
开路（断路）	1	0	1
短路	2	1	0
正常	3	1	1

表格 95. KMDANTFLAG 天线工作状态

编号	字段	类型	描述
1	KMDANTFLAG	String	消息名称，输出天线工作状态
2	status	UINT	天线状态值（具体参见表格 94. 默认天线工作状态标识） <b>注：</b> 若通过 KMDANTFLAGPOL 修改天线开短路检测有效电平极性，天线工作状态标识将一起被修改。
3	antNumber	UINT	天线标识，取值： 1：主天线 2：从天线 对于单天线产品，默认为 1
4	RSV		保留字段，默认为空

### 3.2.18 KMDENVSCORE 移动站输出基站打分结果

KMDENVSCORE 移动站输出基站打分结果。基站打分在历书是否收齐后收敛 15s 分值才更为准确。

#### 输入示例

\$KMDMSG,COM1,KMDENVSCORE,1

#### 输出示例

\$KMDENVSCORE,3,3,100,0,0,0,0,,,,\*66

表格 96 KMDENVSCORE 移动站输出基站打分结果

编号	字段	类型	描述
1	baseState	Uchar	基站状态标识： bit0 - 基站定位状态 0 - 基站未定位 1 - 基站已经定位 bit1 - 基站观测量状态

编号	字段	类型	描述
			0 - 未收到基站观测量 1 - 已经收到基站观测量
2	roverState	Uchar	移动站状态标识： bit0 - 移动站定位状态 0 - 移动站未定位 1 - 移动站已经定位 bit1 - 移动站卫星预测状态 0 - 移动站没有卫星预测信息 1 - 移动站已有卫星预测信息
3	baseScore	String	基站环境评估分值：0-100
4	baseSat	String	基站可用卫星数
5	roverSat	String	移动站可用卫星数（rtk 可用卫星数）
6	rtkSat	String	RTK 解算使用共视卫星数
7	noSat	String	仰角 30°以上基站与移动站都不可见卫星数（当前版本不支持，输出固定为 0）
8	baseScore1	String	基站环境评估不包含卫星信号质量信息的分值：0-100
9	rsv	String	保留，输出空字符串
10	rsv	String	保留，输出空字符串
11	rsv	String	保留，输出空字符串
12	rsv	String	保留，输出空字符串

### 3.2.19 KMDOK/KMDFAIL 配置指令消息应答

本协议提供消息应答机制，具体请参考指令应答章节内容。当配置指令正确执行时，输出 KMDOK 消息；配置指令执行失败时，输出 KMDFAIL 消息。

#### 示例

\$KMDOK,KMDRST,39

\$KMDFAIL,KMDNMEA,V21,Command invalid\*6A

表格 97. KMDOK 指令正确应答信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDOK	String	消息名称，输出配置指令正确执行信息
2	var	String	配置指令

表格 98. KMDFAIL 指令应答失败信息

编号	字段	类型	描述
1	KMDFAIL	String	消息名称，输出配置指令执行失败信息
2	var	String	配置指令
3	error	String	错误信息，取值： Checksum error：校验和错误 Command invalid：命令格式错误 Command not supported：命令不支持

## 3.3 NMEA 4.11 输出消息

凯芯协议指令缺省支持 NMEA 4.11 消息输出格式，可通过 KMDMSG 或 KMDMSGID 指令关闭指定消息输出或设置消息输出频度。KMDMSG、KMDMSGID 指令具体定义请参见

配置指令章节中对应内容。

### 3.3.1 RMC

RMC 消息输出 GNSS 推荐的最简导航信息，包含时间、位置及速度等数据。

#### 示例

```
$GNRMC,105952.000,A,4003.20514101,N,11617.72527269,E,0.006,333.718,210723,,E,A,V*46
```

表格 99. RMC GNSS 推荐的最简导航信息

编号	字段	类型	描述
1	<sys>RMC	String	消息名称 GBRMC：BDS 单独定位 GPRMC：GPS 单独定位 GARMC：Galileo 单独定位 GLRMC：GLONASS 系统单独定位 GIRMC：NavIC (IRNSS) 系统单独定位 GQRCM：QZSS 系统单独定位 GNRMC：双系统或多系统联合定位
2	utcTime	String	UTC 时间，格式为 hhmmss.sss hh：时 mm：分 ss.sss：秒
3	posValid	String	位置有效标识 A：有效 V：无效

编号	字段	类型	描述
4	lat	String	纬度，格式为 ddmm.mmmmmmmm dd: 度 mm.mmmmmmmm: 分
5	latOri	String	纬度标识 N: 北纬 S: 南纬
6	lon	String	经度，格式为 dddmm.mmmmmmmm ddd: 度 mm.mmmmmmmm: 分
7	lonOri	String	经度标识 E: 东经 W: 西经
8	speedGround	Double	地面速率，单位节，固定输出 3 位小数
9	courseGround	Double	地面航向，单位度，从北向起顺时针计算。状态未解算时输出为空或 [0,360) 的值。
10	utcDate	String	UTC 日期，格式为 ddmmyy dd: 日 mm: 月 yy: 年
11	magneticVar	Double	磁偏角，单位度
12	mvOri	String	磁偏角方向标识 E: 东向 W: 西向
13	posMode	String	定位模式 N: 未定位 A: 自主定位 D: 差分定位
14	navStatus	String	导航状态标志，RTK fix 时输出 0~9，其他状态固定输出 V V: 设备不提供导航状态信息 0~9: RTK 固定解置信度，数值越大越可靠；但需要注意，使用的数值越大表示 RTK 可靠性判断越严苛，随之会影响固定率，请根据应用场景酌情使用

### 3.3.2 GGA

GGA 消息输出 GNSS 定位数据，包含时间、位置及定位等数据。

#### 示例

\$GBGGA,072914.000,4003.19012303,N,11617.73713526,E,1,19,0.893,75.819,M,0.000,M,,\*43

**表格 100. GGA GNSS 定位数据**

编号	字段	类型	描述
1	<sys>GGA	String	消息名称 GBGGA: BDS 单独定位 GPGGA: GPS 单独定位 GAGGA: Galileo 单独定位 GLGGA: GLONASS 系统单独定位 GIGGA: NavIC (IRNSS) 系统单独定位 GQGGA: QZSS 系统单独定位 GNGGA: 双系统或多系统联合定位
2	utcTime	String	UTC 时间, 格式为 hhmmss.sss hh: 时 mm: 分 ss.sss: 秒
3	lat	String	纬度, 格式为 ddmm.mmmmmmmm dd: 度 mm.mmmmmmmm: 分
4	latOri	String	纬度标识 N: 北纬 S: 南纬
5	lon	String	经度, 格式为 dddmm.mmmmmmmm ddd: 度 mm.mmmmmmmm: 分
6	lonOri	String	经度标识 E: 东经 W: 西经
7	posStatus	UINT	定位状态标识 0: 定位无效或不可用 1: 单点定位 2: 伪距差分定位或 SBAS 4: RTK 固定解 5: RTK 浮点解 6: 惯导定位 7: 手动设定位置 (Fixed Position)
8	numOfSat	UINT	参与定位的卫星数量
9	HDOP	Double	水平精度因子
10	meanSeaLevel	Double	海拔高, 参考 MSL
11	M	String	海拔高单位, 固定为 M

编号	字段	类型	描述
12	hgtError	Double	高程异常
13	M	String	高程异常单位，固定为 M
14	ageOfDiff	Double	差分数据龄期，单位秒；工作在 BASE/BASEL 时输出基准站质量评分
15	diffRefID	UINT	差分站台 ID 号

### 3.3.3 GLL

GLL 消息输出地理位置信息，包含纬度、经度及定位状态等数据。

#### 示例

\$GBGLL,4003.19012303,N,11617.73713526,E,072914.000,A,A\*4D

表格 101. GLL 地理位置信息

编号	字段	类型	描述
1	<sys>GLL	String	消息名称 GBGLL: BDS 单独定位 GPGLL: GPS 单独定位 GAGLL: Galileo 单独定位 GLGLL: GLONASS 系统单独定位 GIGLL: NavIC (IRNSS) 系统单独定位 GQGLL: QZSS 系统单独定位 GNGLL: 双系统或多系统联合定位
2	lat	String	纬度，格式为 ddmm.mmmmmmmmm dd: 度 mm.mmmmmmmmm: 分
3	latOrt	String	纬度标识 N: 北纬 S: 南纬
4	lon	String	经度，格式为 dddmm.mmmmmmmmm ddd: 度 mm.mmmmmmmmm: 分
5	lonOri	String	经度标识 E: 东经 W: 西经
6	utcTime	String	UTC 时间，格式为 hhmmss.sss hh: 时 mm: 分

编号	字段	类型	描述
			ss.sss: 秒
7	posValid	String	位置有效标识 A: 有效 V: 无效
8	posMode	String	定位模式 N: 未定位 A: 自主定位 D: 差分定位

### 3.3.4 GSA

GSA 消息输出 GNSS 精度因子与有效卫星信息，如接收机定位模式、参与定位的卫星及精度因子等数据。

#### 示例

\$GNGSA,A,3,01,02,03,04,05,06,08,09,13,14,16,24,0.848,0.460,0.712,4\*36

表格 102. GSA 精度因子与有效卫星信息

编号	字段	类型	描述
1	<sys>GSA	String	消息名称 GBGSA: BDS 单独定位 GPGSA: GPS 单独定位 GAGSA: Galileo 单独定位 GLGSA: GLONASS 系统单独定位 GIGSA: NavIC (IRNSS) 系统单独定位 GQGSA: QZSS 系统单独定位 GNGSA: 双系统或多系统联合定位
2	specMode	String	定位模式指定状态 M: 手动指定 2D 或 3D 定位 A: 自动切换 2D 或 3D 定位
3	posMode	UINT	定位模式 1: 无效 2: 2D 定位 3: 3D 定位
4~15	sv1~ sv12	UINT	各系统参与定位的卫星号 (两位数字): 各系统分行单独输出, 参与定位的卫星不足 12 颗时不足的区域填空, 多于 12 颗分成多行输出 BDS: 01~64 GPS: 01~32



编号	字段	类型	描述
			GAL: 01~36 GLO: 65~96 QZSS: 01~10 SBAS: 33~64 NavIC (IRNSS): 01~15
16	PDOP	Double	位置精度因子
17	HDOP	Double	水平精度因子
18	VDOP	Double	垂向精度因子
19	sysID	UINTX	GNSS 系统 ID, 详见表格 104. GNSS 系统、频点 ID

### 3.3.5 GSV

GSV 消息输出可见 GNSS 卫星。每条 GSV 消息包含 4 颗卫星的信息，当卫星数量超过 4 颗时，各系统将分多行发送 GSV 消息。

#### 示例

```
$GBGSV,6,1,23,01,35,39,30,2,34,225,34,3,44,189,39,4,25,124,34,1*7B
$GBGSV,6,2,23,05,17,49,31,6,68,252,41,8,63,180,40,9,51,241,38,1*74
$GBGSV,6,3,23,13,71,29,42,14,71,73,43,16,69,256,42,24,63,130,45,1*44
$GBGSV,6,4,23,25,23,15,38,26,37,53,41,27,7,303,37,28,09,258,36,1*49
$GBGSV,6,5,23,33,69,34,46,38,50,172,42,39,77,285,44,41,20,303,39,1*79
$GBGSV,6,6,23,42,46,11,41,59,39,144,41,60,31,229,37,1*4D
$GBGSV,3,1,10,24,63,13,43,25,23,195,36,26,37,53,38,27,07,303,33,6*75
$GBGSV,3,2,10,28,09,58,33,33,69,334,42,38,50,172,39,39,77,285,41,6*40
$GBGSV,3,3,10,41,20,30,34,42,46,101,41,6*71
```

**表格 103. GSV 可见卫星信息**

编号	字段	类型	描述
1	<sys>GSV	String	消息名称 GBGSV: BDS 卫星信息 GPGSV: GPS 卫星信息 GAGSV: Galileo 卫星信息 GLGSV: GLONASS 卫星信息 GIGSV: NavIC (IRNSS) 卫星信息 GQGSV: QZSS 卫星信息
2	numOfGSV	UINT	本系统的 GSV 消息总数 例: GBGSV 中的 numOfGSV 为 BDGSV 的消息总数, 不包含

编号	字段	类型	描述
			GPGSV 的消息数量
3	msgNum	UINT	本系统输出 GSV 消息对应的编号 取值范围为 1~ numOfGSV
4	numOfSat	UINT	本系统可见卫星的总数
5~20	sv1~sv4	UINT	本系统当前 GSV 语句第 1~4 颗卫星的卫星号（两位数字） BDS: 01~64 GPS: 01~32 GAL: 10~36 GLO: 65~96 QZSS: 01~10 SBAS: 33~64 NavIC (IRNSS): 01~15
	elv1~elv4	UINT	本系统当前 GSV 语句第 1~4 颗卫星的仰角 取值范围 00~90 度
	az1~az4	UINT	本系统当前 GSV 语句第 1~4 颗卫星的方位角 取值范围 000~360 度
	cn01~cn04	UINT	本系统当前 GSV 语句第 1~4 颗卫星的载噪比 取值范围 00~99 dB-Hz
21	signalId	UINTX	GNSS 系统 ID, 详见表格 104. GNSS 系统、频点 ID

**表格 104. GNSS 系统、频点 ID**

系统	系统 ID	信号 ID	信号
GPS	1	0	所有信号
		1	L1 C/A
		2	L1 P(Y)
		3	L1 M
		4	L2 P(Y)
		5	L2C-M
		6	L2C-L
		7	L5-I
		8	L5-Q
		9-F	预留
GLONASS	2	0	所有信号
		1	G1 C/A
		2	G1 P
		3	G2 C/A
		4	GLONASS (M) G2 P
		5 - F	预留
Galileo	3	0	所有信号
		1	E5a
		2	E5b
		3	E5 a+b
		4	

系统	系统 ID	信号 ID	信号
		5 6 7 8-F	E6-A E6-BC L1-A L1-BC 预留
BDS	4	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D-F	所有信号 B1I B1Q B1C B1A B2-a B2-b B2 a+b B3I B3Q B3A B2I B2Q 预留
QZSS	5	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B-F	所有信号 L1 C/A L1C (D) L1C (P) LIS L2C-M L2C-L L5-I L5-Q L6D L6E 预留
NavIC (IRNSS)	6	0 1 2 3 4 5 6-F	所有信号 L5-SPS S-SPS L5-RS S-RS L1-SPS 预留

### 3.3.6 GST

GST 消息输出 GNSS 伪距误差统计信息。

#### 示例

\$GBGST,120000.000,2.35,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00\*41

**表格 105. GST GNSS 伪距误差统计信息**

编号	字段	类型	描述
1	<sys>GST	String	消息名称 GBGST: BDS 单独定位 GPGST: GPS 单独定位 GAGST: Galileo 单独定位 GLGST: GLONASS 系统单独定位 GIGST: NavIC (IRNSS) 系统单独定位 GQGST: QZSS 系统单独定位 GNGST: 双系统或多系统联合定位
2	utcTime	String	UTC 时间, 格式为 hhmmss.sss hh: 时 mm: 分 ss.sss: 秒
3	psrRMS	Double	用于定位计算的伪距均方差, RMS 值, 单位米
4	smjrStd	Double	误差椭圆的长半轴, 单位米
5	smnrStd	Double	误差椭圆的短半轴, 单位米
6	orient	Double	误差椭圆的半长轴指向, 从正北起顺时针, 单位度
7	latStd	Double	纬度方向的误差均方差, 单位米
8	lonStd	Double	经度方向的误差均方差, 单位米
9	altStd	Double	高度方向的误差均方差, 单位米

### 3.3.7 VTG

VTG 消息输出航迹向和地速数据信息。

#### 示例

```
$GBVTG,163.089,T,163.089,M,0.022,N,0.042,K,A*34
```

**表格 106. VTG 航迹向和地速**

编号	字段	类型	描述
1	<sys>VTG	String	消息名称 GBVTG: BDS 单独定位 GPVTG: GPS 单独定位 GAVTG: Galileo 单独定位 GLVTG: GLONASS 系统单独定位 GIVTG: NavIC (IRNSS) 系统单独定位 GQVTG: QZSS 系统单独定位 GNVTG: 双系统或多系统联合定位

编号	字段	类型	描述
2	cogTrue	Double	以真北为参考基准的地面航向 取值范围: 0.000~359.999 度
3	T	String	航向标志, 固定填 T
4	cogMagnetic	Double	以磁北为参考基准的地面航向 取值范围: 0.000~359.999 度
5	M	String	航向标志, 固定填 M
6	speedGKnots	Double	地面速度, 单位为节
7	N	String	速率单位, 固定填 N
8	speedGKph	Double	地面速度, 单位为 km/h
9	K	String	速率单位, 固定填 K
10	posMode	String	定位模式 N: 未定位 A: 自主定位 D: 差分定位

### 3.3.8 ZDA

ZDA 消息输出 UTC 日期和时间信息。

#### 示例

\$GBZDA,085252.000,29,07,2022,08,00\*3E

表格 107. ZDA UTC 日期和时间

编号	字段	类型	描述
1	<sys>ZDA	String	消息名称 GBZDA: BDS 单独定位 GPZDA: GPS 单独定位 GAZDA: Galileo 单独定位 GIZDA: NavIC (IRNSS) 系统单独定位 GQZDA: QZSS 系统单独定位 GLZDA: GLONASS 系统单独定位 GNZDA: 双系统或多系统联合定位
2	time	String	UTC 时间, 格式为 hhmmss.sss hh: 时 mm: 分 ss.sss: 秒
3	day	UINT	UTC 日, 两位数字, 01~31
4	month	UINT	UTC 月, 两位数字, 01~12

编号	字段	类型	描述
5	year	UINT	UTC 年，四位数字
6	localZoneHour	UINT	本地时区的小时，00~±13 小时
7	localZoneMin	UINT	本地时区的分钟（固定输出 00）

### 3.3.9 HDT

HDT 消息输出双天线测向相对真北方向的航向信息。

#### 示例

\$GNHDT,255.54,T\*18

**表格 108. HDT 相对真北方向的航向信息**

编号	字段	类型	描述
1	<sys>HDT	String	消息名称 GBHDT: BDS 单独定位 GPHDT: GPS 单独定位 GAHDT: Galileo 单独定位 GLHDT: GLONASS 系统单独定位 GIHDT: NavIC (IRNSS) 系统单独定位 GQHDT: QZSS 系统单独定位 GNHDT: 双系统或多系统联合定位
2	heading	Double	双天线测向相对真北方向的航向角，单位度
3	TRUE	String	真北标识，T

### 3.3.10 NTR

NTR 消息输出流动站到基准站的距离和基线向量信息。

#### 示例

\$GNNTR,110459.000,4,1586.579,1443.448,658.026,26.298,2334\*7A

**表格 109. NTR 流动站到基准站的距离和基线向量信息**

编号	字段	类型	描述
1	<sys>NTR	String	消息名称 GBNTR: BDS 单独定位 GPNTR: GPS 单独定位 GANTR: Galileo 单独定位 GLNTR: GLONASS 系统单独定位

编号	字段	类型	描述
			GINTR: NavIC (IRNSS) 系统单独定位 GQNTR: QZSS 系统单独定位 GNNTR: 双系统或多系统联合定位
2	utcTime	String	UTC 时间, 格式为 hhmmss.sss hh: 时 mm: 分 ss.sss: 秒
3	posStatus	UINT	定位状态标识 0: 定位无效或不可用 1: 单点定位 2: 伪距差分定位或 SBAS 4: RTK 固定解 5: RTK 浮点解 6: 惯导定位 7: 手动设定位置 (Fixed Position)
4	baseLength	Double	基准站到流动站的空间距离, 单位米
5	baseN	Double	以基准站为原点, 基准站到流动站的基线向量中北方向分量数值, 单位米。北向为正值, 南向为负值
6	baseE	Double	以基准站为原点, 基准站到流动站的基线向量中东方向分量数值。东向为正值, 西向为负值, 单位米
7	baseU	Double	以基准站为原点, 基准站到流动站的基线向量中垂直方向分量数值。天顶方向为正值, 地心方向为负值, 单位米
8	diffRefID	UINT	差分站台 ID 号, 0000~4095。无差分数据时为 00

### 3.3.11 TRA

TRA 消息输出接收机的航向角、俯仰角和横滚角信息。

#### 示例

\$GNTRA,111410.000,177.9203,31.5556,,4,36,1.00,2334\*44

表格 110. TRA 接收机航向角、俯仰角及横滚角

编号	字段	类型	描述
1	<sys>TRA	String	消息名称 GBTRA: BDS 单独定位 GPTRA: GPS 单独定位 GATRA: Galileo 单独定位 GLTRA: GLONASS 系统单独定位 GITRA: NavIC (IRNSS) 系统单独定位

编号	字段	类型	描述
			GQTRA: QZSS 系统单独定位 GNTRA: 双系统或多系统联合定位
2	utc	String	UTC 时间, 格式为 hhmmss.sss hh: 时 mm: 分 ss.sss: 秒
3	heading	Double	航向角, 单位度。取值: 000~360
4	pitch	Double	俯仰角, 单位度。取值: $\pm 90$
5	roll	Double	横滚角, 单位度。取值: $\pm 90$
6	posStatus	UINT	定位状态标识 0: 定位无效或不可用 1: 单点定位 2: 伪距差分定位或 SBAS 4: RTK 固定解 5: RTK 浮点解 6: 惯导定位 7: 手动设定位置 (Fixed Position)
7	numOfSat	UINT	参与定位解算的卫星数
8	ageOfDiff	Double	差分数据龄期, 单位秒
9	refId	UINT	基站 ID

### 3.3.12 GBS

GBS 消息输出卫星故障检测信息

#### 示例

\$GNGBS,055214.00,0.9,0.3,0.8,45,,10,,4,1\*CRC

表格 111. GBS 卫星故障检测信息

编号	字段	类型	描述
1	<sys>GBS	String	消息名称, 消息头应和当前历元的 GGA 一致
2	utcTime	String	UTC 时间, 与 GGA 语句时间一致 格式为 hhmmss.sss hh: 时 mm: 分 ss.sss: 秒
3	errLat	String	纬度值的预计误差, 单位 m - 实际输出定位精度标准差, 与 GST 语句相应数值相同



编号	字段	类型	描述
			- 定位有效时均应输出，定位无效时输出空
4	errLon	String	经度值的预计误差，单位 m - 实际输出定位精度标准差，与 GST 语句相应数值相同 - 定位有效时均应输出，定位无效时输出空
5	errAlt	String	高度值的预计误差，单位 m - 实际输出定位精度标准差，与 GST 语句相应数值相同 - 定位有效时均应输出，定位无效时输出空
6	svid	UINT	疑似故障卫星的标识号，见下文注释 1 判定故障说明，见下文注释 2
7	prob	Double	保留，总是填空
8	bias	Double	疑似故障卫星的伪距偏差估计，单位为 m，最喜爱分辨率为 1m
9	stddev	Double	保留，总是填空
10	systemId	UINTX	GNSS 系统标识符，见表格 119. GNSS 系统、频点 ID
11	signalId	UINTX	GNSS 信号标识符，见表格 119. GNSS 系统、频点 ID

注释 1：卫星标识号。

为了避免多系统共用时卫星标识号重复造成的混淆，采用如下的规定，细则参见下文

- 1) GPS 卫星的卫星标识符为 PRN 编号，从 1 至 32。GPS SBAS 卫星的卫星标识号 33 至 64，SBAS 系统 PRN 编号 为 120-158，故 NMEA SBAS 卫星标识号到 SBAS PRN 编号的偏移量为 87，即 PRN 编号为 120 的 SBAS 卫星 的标识号为 120-87=33。
- 2) GLONASS 卫星标识号为 65 至 96。目前 GLONASS 星座有 24 颗在轨卫星，使用标识号 65 至 88。当 GLONASS 继续发射在轨卫星，则使用 89 至 96 的标志号。
- 3) 为了适应未来的新导航系统，添加了 GNSS 系统标识符字段，由系统标识符和卫星标识号共同确定使用的 卫星，从而不必为新系统定义新的语句。系统标识符和卫星标识号的具体说明参见下表。目前， 上述对 GPS 和 GLOASS 的编号仍继续使用，GNSS 系统标识符字段同时需要指示相应的系统。
- 4) 当发送设备标识符为 GN 时，仅能使用 GNSS 系统标识符来确定 SVID 的含义。GNSS 系统标识符的值为 3 或 以上时，SVID 指代的卫星编号，如下表所示。GNSS 系统 ID 不应为空。

注释 2：故障判定说明

- 1) 报出的伪距误差在 30 米以上的观测量
- 2) 多个观测量的伪距误差大于 30 米时，输出误差最大的观测量，仅输出一条
- 3) 有多个观测量的伪距误差都大于 255 米，则输出第一颗找到的观测量，不保证输出的是误差最大的观测量

## 3.4 NMEA 2.3 输出消息

凯芯协议指令支持 NMEA 2.3 消息输出格式，可通过 KMDMSG 或 KMDMSGID 指令关闭指定消息输出或设置消息输出频度。KMDMSG、KMDMSGID 指令具体定义请参见

配置指令章节中对应内容。

**表格 112. NMEA TALKER ID**

GNSS 卫星系统<sys>	TALKER ID
BDS	BD: NMEA 2.3 GB: NMEA 4.11
GPS	GP
Galileo	GA
GLONASS	GL
QZSS	GQ
NavIC (IRNSS)	GI
多系统联合	GN

### 3.4.1 RMC

RMC 消息输出 GNSS 推荐的最简导航信息，包含时间、位置及速度等数据。

#### 示例

```
$BDRMC,072914.000,A,4003.19012303,N,11617.73713526,E,0.018,141.544,290722,,E,A*3B
```

**表格 113. RMC GNSS 推荐的最简导航信息**

编号	字段	类型	描述
1	<sys>RMC	String	消息名称 BDRMC: BDS 单独定位 GPRMC: GPS 单独定位 GARMC: Galileo 单独定位 GLRMC: GLONASS 系统单独定位 GNRMC: 双系统或多系统联合定位
2	utcTime	String	UTC 时间，格式为 hhmmss.sss hh: 时 mm: 分 ss.sss: 秒
3	posValid	String	位置有效标识 A: 有效

编号	字段	类型	描述
			V: 无效
4	lat	String	纬度, 格式为 ddmm.mmmmmmmm dd: 度 mm.mmmmmmmm: 分
5	latOri	String	纬度标识 N: 北纬 S: 南纬
6	lon	String	经度, 格式为 dddmm.mmmmmmmm ddd: 度 mm.mmmmmmmm: 分
7	lonOri	String	经度标识 E: 东经 W: 西经
8	speedGround	Double	地面速率, 单位节, 固定输出 3 位小数
9	courseGround	Double	地面航向, 单位度, 从北向起顺时针计算。状态未解算时输出为空或[0,360)的值。
10	utcDate	String	UTC 日期, 格式为 ddmmyy dd: 日 mm: 月 yy: 年
11	magneticVar	Double	磁偏角, 单位度
12	mvOri	String	磁偏角方向标识 E: 东向 W: 西向
13	posMode	String	定位模式 N: 未定位 A: 自主定位 D: 差分定位

### 3.4.2 GGA

GGA 消息输出 GNSS 定位数据, 包含时间、位置及定位等数据。

#### 示例

\$BDGGA,072914.000,4003.19012303,N,11617.73713526,E,1,19,0.893,75.819,M,0.000,M,, \*43

**表格 114. GGA GNSS 定位数据**

编号	字段	类型	描述
1	<sys>GGA	String	消息名称 BDGGA: BDS 单独定位 GP GGA: GPS 单独定位 GAGGA: Galileo 单独定位 GLGGA: GLONASS 系统单独定位 GNGGA: 双系统或多系统联合定位
2	utcTime	String	UTC 时间, 格式为 hhmmss.sss hh: 时 mm: 分 ss.sss: 秒
3	lat	String	纬度, 格式为 ddmm.mmmmmmmm dd: 度 mm.mmmmmmmm: 分
4	latOri	String	纬度标识 N: 北纬 S: 南纬
5	lon	String	经度, 格式为 dddmm.mmmmmmmm ddd: 度 mm.mmmmmmmm: 分
6	lonOri	String	经度标识 E: 东经 W: 西经
7	posStatus	UINT	定位状态标识 0: 定位无效或不可用 1: 单点定位 2: 伪距差分定位或 SBAS 4: RTK 固定解 5: RTK 浮点解 6: 惯导定位 7: 手动设定位置 (Fixed Position)
8	numOfSat	UINT	参与定位的卫星数量
9	HDOP	Double	水平精度因子
10	meanSeaLevel	Double	海拔高, 参考 MSL
11	M	String	海拔高单位, 固定为 M
12	hgtError	Double	高程异常
13	M	String	高程异常单位, 固定为 M

编号	字段	类型	描述
14	ageOfDiff	Double	差分数据龄期, 单位秒; 工作在 BASE/BASEL 时输出基准站质量评分
15	diffRefID	UINT	差分站台 ID 号

### 3.4.3 GLL

GLL 消息输出地理位置信息, 包含纬度、经度及定位状态等数据。

#### 示例

\$BDGLL,4003.19012303,N,11617.73713526,E,072914.000,A,A\*4D

表格 115. GLL 地理位置信息

编号	字段	类型	描述
1	<sys>GLL	String	消息名称 BDGLL: BDS 单独定位 GPGLL: GPS 单独定位 GAGLL: Galileo 单独定位 GLGLL: GLONASS 系统单独定位 GNGLL: 双系统或多系统联合定位
2	lat	String	纬度, 格式为 ddmm.mmmmmmmmm dd: 度 mm.mmmmmmmmm: 分
3	latOrt	String	纬度标识 N: 北纬 S: 南纬
4	lon	String	经度, 格式为 dddmm.mmmmmmmmm ddd: 度 mm.mmmmmmmmm: 分
5	lonOri	String	经度标识 E: 东经 W: 西经
6	utcTime	String	UTC 时间, 格式为 hhmmss.sss hh: 时 mm: 分 ss.sss: 秒
7	posValid	String	位置有效标识 A: 有效 V: 无效
8	posMode	String	定位模式

编号	字段	类型	描述
			N: 未定位 A: 自主定位 D: 差分定位

### 3.4.4 GSA

GSA 消息输出 GNSS 精度因子与有效卫星信息，如接收机定位模式、参与定位的卫星及精度因子等数据。

#### 示例

\$BDGSA,A,3,01,02,30,04,06,08,09,13,14,16,24,26,1.343,0.684,1.156,0.830\*17

表格 116. GSA 精度因子与有效卫星信息

编号	字段	类型	描述
1	<sys>GSA	String	消息名称 BDGSA: BDS 单独定位 GPGSA: GPS 单独定位 GAGSA: Galileo 单独定位 GLGSA: GLONASS 系统单独定位 GNGSA: 双系统或多系统联合定位
2	specMode	String	定位模式指定状态 M: 手动指定 2D 或 3D 定位 A : 自动切换 2D 或 3D 定位
3	posMode	UINT	定位模式 1: 无效 2: 2D 定位 3: 3D 定位
4~15	sv1~ sv12	UINT	各系统参与定位的卫星号（两位数字）： 各系统分行单独输出，参与定位的卫星不足 12 颗时不足的区域 填空，多于 12 颗分成多行输出 BDS: 01~64 GPS: 01~32 GAL: 01~50 GLO: 65~96 QZSS: 01~07 SBAS: 33~64
16	PDOP	Double	位置精度因子
17	HDOP	Double	水平精度因子
18	VDOP	Double	垂向精度因子

### 3.4.5 GSV

GSV 消息输出可见 GNSS 卫星。每条 GSV 消息包含 4 颗卫星的信息，当卫星数量超过 4 颗时，各系统将分多行发送 GSV 消息。

#### 示例

\$BDGSV,6,1,21,01,35,19,45,2,35,225,37,3,44,189,46,4,25,123,42\*60

\$BDGSV,6,2,21,06,51,25,46,8,82,82,49,9,38,207,36,13,83,340,46\*63

\$BDGSV,6,3,21,14,50,59,51,16,56,204,48,24,32,107,49,26,21,56,46\*62

\$BDGSV,6,4,21,27,28,31,42,28,39,239,41,33,69,9,52,38,70,127,50\*63

\$BDGSV,6,5,21,39,66,20,51,41,36,284,43,42,27,73,48,59,38,145,48\*58

\$BDGSV,6,6,21,60,31,29,41,,,,,,,,,,,,,\*53

表格 117. GSV 可见卫星信息

编号	字段	类型	描述
1	<sys>GSV	String	消息名称 BDGSV: BDS 卫星信息 GPGSV: GPS 卫星信息 GAGSV: Galileo 卫星信息 GLGSV: GLONASS 卫星信息 GQGSV: QZSS 卫星信息
2	numOfGSV	UINT	本系统的 GSV 消息总数 例: BDGSV 中的 numOfGSV 为 BDGSV 的消息总数, 不包含 GPGSV 的消息数量
3	msgNum	UINT	本系统输出 GSV 消息对应的编号 取值范围为 1~ numOfGSV
4	numOfSat	UINT	本系统可见卫星的总数
5~20	sv1~sv4	UINT	本系统当前 GSV 语句第 1~4 颗卫星的卫星号 (两位数字) BDS: 01~64 GPS: 01~32 GAL: 01~50 GLO: 65~96 QZSS: 01~07 SBAS: 33~64
	elv1~elv4	UINT	本系统当前 GSV 语句第 1~4 颗卫星的仰角 取值范围 0~90 度
	az1~az4	UINT	本系统当前 GSV 语句第 1~4 颗卫星的方位角 取值范围 0~360 度
	cn01~cn04	UINT	本系统当前 GSV 语句第 1~4 颗卫星的载噪比

编号	字段	类型	描述
			取值范围 0~99 dB-Hz

### 3.4.6 GST

GST 消息输出 GNSS 伪距误差统计信息。

#### 示例

\$BDGST,120000.000,2.35,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00\*41

表格 118. GST GNSS 伪距误差统计信息

编号	字段	类型	描述
1	<sys>GST	String	消息名称 BDGST: BDS 单独定位 GPGST: GPS 单独定位 GAGST: Galileo 单独定位 GLGST: GLONASS 系统单独定位 GNGST: 双系统或多系统联合定位
2	utcTime	String	UTC 时间, 格式为 hhmmss.sss hh: 时 mm: 分 ss.sss: 秒
3	psrRMS	Double	用于定位计算的伪距均方差, RMS 值, 单位米
4	smjrStd	Double	误差椭圆的长半轴, 单位米
5	smnrStd	Double	误差椭圆的短半轴, 单位米
6	orient	Double	误差椭圆的半长轴指向, 从正北起顺时针, 单位度
7	latStd	Double	纬度方向的误差均方差, 单位米
8	lonStd	Double	经度方向的误差均方差, 单位米
9	altStd	Double	高度方向的误差均方差, 单位米

### 3.4.7 VTG

VTG 消息输出航迹向和地速数据信息。

#### 示例

\$BDVTG,163.089,T,163.089,M,0.022,N,0.042,K,A\*34



表格 119. VTG 航迹向和地速

编号	字段	类型	描述
1	<sys>VTG	String	消息名称 BDVTG: BDS 单独定位 GPVTG: GPS 单独定位 GAVTG: Galileo 单独定位 GLVTG: GLONASS 系统单独定位 GNVTG: 双系统或多系统联合定位
2	cogTrue	Double	以真北为参考基准的地面航向 取值范围: 0.000~359.999 度
3	T	String	航向标志, 固定填 T
4	cogMagnetic	Double	以磁北为参考基准的地面航向 取值范围: 0.000~359.999 度
5	M	String	航向标志, 固定填 M
6	speedGKnots	Double	地面速度, 单位为节
7	N	String	速率单位, 固定填 N
8	speedGKph	Double	地面速度, 单位为 km/h
9	K	String	速率单位, 固定填 K
10	posMode	String	定位模式 N: 未定位 A: 单点定位 D: 伪距差分定位

### 3.4.8 ZDA

ZDA 消息输出 UTC 日期和时间信息。

#### 示例

\$BDZDA,085252.000,29,07,2022,08,00\*3E

表格 120. ZDA UTC 日期和时间

编号	字段	类型	描述
1	<sys>ZDA	String	消息名称 BDZDA: BDS 单独定位 GPZDA: GPS 单独定位 GAZDA: Galileo 单独定位 GLZDA: GLONASS 系统单独定位 GNZDA: 双系统或多系统联合定位
2	time	String	UTC 时间, 格式为 hhmmss.sss

编号	字段	类型	描述
			hh: 时 mm: 分 ss.sss: 秒
3	day	UINT	UTC 日, 两位数字, 01~31
4	month	UINT	UTC 月, 两位数字, 01~12
5	year	UINT	UTC 年, 四位数字
6	localZoneHour	UINT	本地时区的小时, 00~±13 小时
7	localZoneMin	UINT	本地时区的分钟 (固定输出 00)

### 3.4.9 HDT

HDT 消息输出双天线测向相对真北方向的航向信息。

#### 示例

\$GNHDT,255.54,T\*18

表格 121. HDT 相对真北方向的航向信息

编号	字段	类型	描述
1	<sys>HDT	String	消息名称 BDHDT: BDS 单独定位 GPHDT: GPS 单独定位 GAHDT: Galileo 单独定位 GLHDT: GLONASS 系统单独定位 GNHDT: 双系统或多系统联合定位
2	heading	Double	双天线测向相对真北方向的航向角, 单位度
3	TRUE	String	真北标识, T

### 3.4.10 NTR

NTR 消息输出流动站到基准站的距离和基线向量信息。

#### 示例

\$GNNTR,110459.000,4,1586.579,1443.448,658.026,26.298,2334\*7A

表格 122. NTR 流动站到基准站的距离和基线向量信息

编号	字段	类型	描述
1	<sys>NTR	String	消息名称 BDNTR: BDS 单独定位

编号	字段	类型	描述
			GPNTR: GPS 单独定位 GANTR: Galileo 单独定位 GLNTR: GLONASS 系统单独定位 GNNTR: 双系统或多系统联合定位
2	utcTime	String	UTC 时间, 格式为 hhmmss.sss hh: 时 mm: 分 ss.sss: 秒
3	posStatus	UINT	定位状态标识 0: 定位无效或不可用 1: 单点定位 2: 伪距差分定位或 SBAS 4: RTK 固定解 5: RTK 浮点解 6: 惯导定位 7: 手动设定位置 (Fixed Position)
4	baseLength	Double	基准站到流动站的空间距离, 单位米
5	baseN	Double	以基准站为原点, 基准站到流动站的基线向量中北方向分量数值, 单位米。北向为正值, 南向为负值
6	baseE	Double	以基准站为原点, 基准站到流动站的基线向量中东方向分量数值。东向为正值, 西向为负值, 单位米
7	baseU	Double	以基准站为原点, 基准站到流动站的基线向量中垂直方向分量数值。天顶方向为正值, 地心方向为负值, 单位米
8	diffRefID	UINT	差分站台 ID 号, 0000~4095。无差分数据时为 00

### 3.4.11 TRA

TRA 消息输出接收机的航向角、俯仰角和横滚角信息。

#### 示例

\$GNTRA,082355.000,,,,4,34,1.00,2334\*73

表格 123. TRA 接收机航向角、俯仰角及横滚角

编号	字段	类型	描述
1	<sys>TRA	String	消息名称 BDTRA: BDS 单独定位 GPTRA: GPS 单独定位 GATRA: Galileo 单独定位 GLTRA: GLONASS 系统单独定位

编号	字段	类型	描述
			GNTRA: 双系统或多系统联合定位
2	utc	String	UTC 时间, 格式为 hhmmss.sss hh: 时 mm: 分 ss.sss: 秒
3	heading	Double	航向角, 单位度。取值: 0~360
4	pitch	Double	俯仰角, 单位度。取值: $\pm 90$
5	roll	Double	横滚角, 单位度。取值: $\pm 90$
6	posStatus	UINT	定位状态标识 0: 定位无效或不可用 1: 单点定位 2: 伪距差分定位或 SBAS 4: RTK 固定解 5: RTK 浮点解 6: 惯导定位 7: 手动设定位置 (Fixed Position)
7	numOfSat	UINT	参与定位解算的卫星数
8	ageOfDiff	Double	差分数据龄期, 单位秒
9	refId	UINT	基站 ID

## 3.5 RTCM 输出消息

RTCM 输出消息采用二进制格式, 本节介绍 RTCM3.3 协议相关内容, 具体请参见 RTCM STANDARD 10403.3。可通过 KMDMSG 或 KMDMSGID 指令关闭指定消息输出或设置消息输出频度。KMDMSG、KMDMSGID 指令具体定义请参见

配置指令章节中对应内容。

### 3.5.1 RTCMMSM 原始观测量

RTCM 原始观测量通过 RTCM MSM 输出, 各个星座 MSM 的 Message 定义如下:

表格 124. MSM 观测量消息类型

GNSS	MSM3 消息类型	MSM4 消息类型	MSM5 消息类型	MSM6 消息类型	MSM7 消息类型	MSM8 消息类型
BDS	1123	1124	1125	1126	1127	1128
GPS	1073	1074	1075	1076	1077	1078

GNSS	MSM3 消息类型	MSM4 消息类型	MSM5 消息类型	MSM6 消息类型	MSM7 消息类型	MSM8 消息类型
Galileo	1093	1094	1095	1096	1097	1098
GLONASS	1083	1084	1085	1086	1087	1088
QZSS	1113	1114	1115	1116	1117	1118
	1133	1134	1135	1136	1137	

注：1.对于 GNSS RTK 定位，若网络传输带宽有限，推荐使用 MSM4。

2. MSM8 是基于 MSM5 的凯芯内部扩展语句，在 MSM5 格式尾缀增加如下数据字段。

字段	格式	说明
PLD	bit[6:0]	新增 0~100
STAGE FLAG	bit[7:0]	7~1: 预留 0: 有潜在的载波相位周跳

## 3.5.2 RTCMEPH 星历

接收机支持 RTCM 星历的输出，只有被配置参与定位的系统才会输出星历。数据输出采用 RTCM 标准协议格式，消息类型如下所示：

**表格 125. 星历消息类型**

GNSS 系统	星历消息类型 (RTCMeph)
BDS	1042
GPS	1019
Galileo	1046 - INAV 星历 <del>1045 - FNAV 星历</del>
GLONASS	1020
QZSS	1044
NavIC (IRNSS)	1041

## 3.5.3 RTCMSTA 基准站信息和 RTCMDESC 接收机与天线信息

基准站信息通过 RTCM 协议的 1005/1006 进行传输，接收机与天线说明信息通过 RTCM 协议的 1033 进行传输。

表格 126. 基准站和接收机信息类型

基准站消息 (RTCMSTA)	基准站消息 (RTCMSTA)	接收机与天线说明 (RTCMDESC)
1005	1006 (暂不支持)	1033

## 3.6 KSRTCM 凯芯 RTCM 私有消息语句

### 3.6.1 传输层格式

KSRTCM 是凯芯 RTCM 私有消息，由国际 RTCM 协会组织分配给凯芯的消息 Type 号为 4047 (0xFCF)，格式定义如下：

表格 127. KSRTCM 格式定义

字节偏移	数据	说明
0	Header	固定为 0xD3
1	length_h	数据长度高位 bit[7:2] - 保留，必须为 0 bit[1:0] - 数据长度的高 2bit
2	length_l	数据长度低位：数据长度的低 8bit length 为从 msgID 开始到 CRC-24Q 之前的所有数据的长度，单位是字节
3	msgID_h	固定为 0xFC
4	msgID_l	bit[7:4] - 固定为 0xF bit[3:0] - KSMsgType：凯芯私有消息类型
5	KSMsgID	凯芯私有消息编号
6	packet_info	数据分包信息 一条 RTCM 语句包含的数据长度最多为 1023B，去掉 msgID 等必要信息后最多包含 1019B 的有效数据。超过 1019B 的数据包会被分为多条 RTCM 语句发送。支持的最大数据包长度为 16*1019 = 16304B [7:4] - 当前 RTCM 语句编号，0 - 15 [3:0] - 数据包的总 RTCM 语句数量，0 - 15，实际数量为本数值+1
7 ~ length+2	Payload	有效数据，最长为 1019 字节
length+3 ~ length+5	CRC-24Q	从 header 开始到有效数据最后一个字节之间的 CRC-24Q 校验。算法与 RTCM 协议标准相同

--	--	--

每条 KSRTCM 语句最多包含 1019 字节的 payload 数据。如果要传输的数据包超过 1019 字节，则需要分为多条 KSRTCM 语句进行传输。分包信息由 packet\_info 字段决定。在分包传输时，发送端应保证多包数据是连续发出的，不能在中间插入其它类型的 KSRTCM 语句。

接收端应采用以下的策略接收被分包的 KSRTCM 语句：

- 仅在接收到 packet\_info[3:0]非 0，并且[7:4]为 0 的语句时，启动分包接收。如果首次收到的 packet\_info[7:4]为非 0，则应丢弃这条语句
- 在分包接收状态下，新收到的语句应具有和之前收到的语句相同的 KSMsgType 和 KSMsgID，并且 packet\_info[7:4]比上一条语句加 1。以上条件任何一个不满足，则丢弃这条语句，并退出分包接收状态
- 当接收到 packet\_info[7:4]与[3:0]相同的语句时，完成整包数据的接收，退出分包接收状态并解析该包数据

### 3.6.2 星基改正数数据包一览

表格 128. 星基改正数据格式定义

KSMsgType	KSMsgID	KSMsg 名称	说明
0	40	KSRPPPB2bMSG	PPP-B2b 原始数据帧
0	41	KSRE6HASMSG	E6 HAS 原始数据帧
0	42	KSRQZSSL6MSG	QZSS L6 原始数据帧

- 消息名除了专有名称都默认大写，总长度限制在 16 位以内
- 当前还不会区分 KSR-MsgType=0 或 1 等等情况，如果有相同消息扩展到双天线等定义，再到尾巴上加 ID，比如 KSRPPPB2bMSG

### 3.6.3 配置指令

#### 格式

\$KMDMSG,comX,KSRPPPB2bMSG,msgCfg

#### 举例

\$KMDMSG,com1,KSRPPPB2bMSG,-1 //PPPB2b 原始数据帧更新时输出  
\$KMDMSG,com1,KSRE6HASMSG,-1 //E6 原始数据帧更新时输出


\$KMDMSG,com1,KSRQZSSL6MSG,-1 //QZSSL6 原始数据帧更新时输出

## 3.6.4 星基改正数数据定义

### 3.6.4.1 KSRPPPB2bMsg (0\_40)

KSRPPPB2bMsg 北斗系统 PPP-B2b 服务播发的原始电文数据。开启 B2b 频点接收后,每次接收到一帧 CRC 校验通过的电文后输出在没有误码的情况下,接收到的每颗北斗 GEO 卫星每秒输出一条

表格 129. KSRPPPB2bMsg 数据格式定义

数据	说明	类型	大小 (字节)
PRN	卫星号	UChar	1
flag	预留标识位 bit[7:6] - 保留 bit[5] - 本卫星 B2b PPP 服务状态。0 - 本卫星 B2b PPP 服务正常, 1 - 本卫星 B2b PPP 服务不正常 bit[4:0] - 保留	UChar	1
type	bit[7:6] - 保留 bit[5:0] - 信息类别, 和 ICD 中的 MesType 定义相同	UChar	1
msg_data	电文数据, 对应一个 PPP-B2b 电文数据帧中从 MesTypeID 开始到 CRC 结束的共 486bit 译码后数据。msg_data[0]的最高位对应第 1bit, msg_data[15]的高 6 位有效。  具体格式参考《北斗卫星导航系统空间信号接口控制文件精密单点定位服务信号 PPP-B2b》文档	UINT[16]	64

### 3.6.4.2 KSRE6HASMsg (0\_41)

KSRE6HASMsg Galileo 系统 E6 HAS 服务播发的 HAS message。开启 E6 频点接收后,每次接收到一条 HAS message 后输出。

表格 130. KSRE6HASMsg 数据格式定义

数据	说明	类型	大小 (字节)
PRN	卫星号	UChar	1



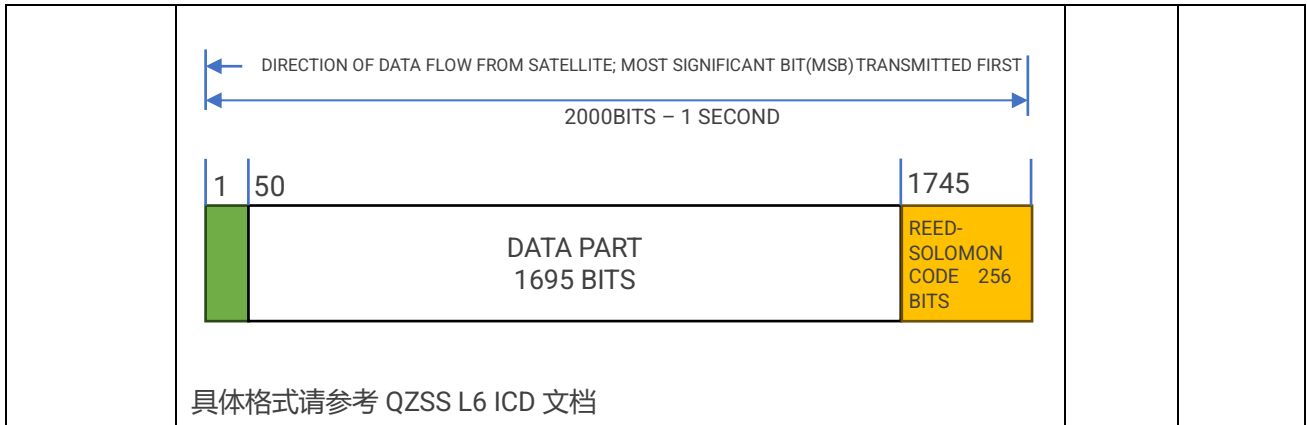
info	bit[7:4] - 保留 bit[3:2] - HASS (HAS 工作模式): 00 - 测试模式; 01 - 正常模式; 其他值保留 bit[1:0] - MT (信息类别): 01 - MT1; 其它值保留	UChar	1						
msg_len	消息长度 (1~32), 单位为 page 即 424bits(53bytes)	UChar	1						
msg_data	消息内容, 长度可变, k=msg_len*53, 对应一条消息从 header 开始到 body 结束的全部数据 <div><div>Table. HAS Message Type1 Layout</div><table><tr><th colspan="2">MT1</th></tr><tr><th>MT1 Header</th><th>MT1 Body</th></tr><tr><td>32</td><td><math>L_{MT1\_body}</math></td></tr></table></div> 消息内容的具体格式请参考 Galileo E6 HAS 服务 ICD 文档	MT1		MT1 Header	MT1 Body	32	$L_{MT1\_body}$	UNIT[k]	msg_len*53
MT1									
MT1 Header	MT1 Body								
32	$L_{MT1\_body}$								

### 3.6.4.3 KSRQZSSL6Msg (0\_42)

KSRQZSSL6Msg QZSS 系统 L6 播发的 L6E message。开启 QZSS L6 频点接收后, 每次接收到一条 RS 校验通过的 L6E message 后输出在没有误码的情况下, 接收到的每颗 QZSS 卫星每秒输出一条

**表格 131. KSRQASSL6Msg 数据格式定义**

数据	说明	类型	大小(字节)
PRN	卫星号	UChar	1
status	消息状态 bit[7] - 消息类型: 0 - L6E 消息; 1 - L6D 消息 bit[6:2] - 保留 bit[1:0] - 译码状态: 00 - 保留 01 - 原始数据帧通过 RS 校验 10 - 原始数据帧未通过 RS 校验, 但纠错后通过 RS 校验 11 - 保留	UChar	1
msg_data	电文数据, 对应 L6 一个数据帧从 header 开始到 RS 码结束的 2000 个译码后 bit。msg_data[0]的 bit7 为第一个 bit, msg_data[249]的 bit0 为最后一个 bit	UChar[250]	250



## 3.7 兼容消息

本节介绍位置、速度及航向相关消息，支持二进制和 ASCII 消息输出格式。具体格式说明请参考 3.1 二进制及 ASCII 消息结构。

### 3.7.1 BASERANGE

BASERANGE 消息输出接收机跟踪轨道的测量消息。对于双天线接收机，该语句输出的是主天线对应的原始观测测量。当前仅支持二进制格式，输出频度为仅更新时输出，不受 KMDMSG 具体频度配置影响。

**表格 132. BASERANGE 接收机跟踪通道的测量信息**

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		BASERANGE 观测量的消息头，header 结构请参考表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	obsNum	ULong	观测通道信息个数	4	H
3	prn	UShort	卫星 PRN 号： BDS: 1~63 GPS: 1~32 GAL: 1~36 GLO: 38~61 QZSS: 193~202 SBAS: 120~158 NavIC: 1~14	2	H+4
4	gloFreq	UShort	GLONASS 卫星频点号 (GLONASS 频率+ 7) GPS、BDS、Galileo、QZSS 不使用	2	H+6
5	psr	Double	码伪距测量值，单位米	8	H+8
6	psrStd	Float	码伪距标准差，单位米	4	H+16
7	adr	Double	载波相位 (积分多普勒)，单位周	8	H+20

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
8	adrStd	Float	载波相位标准差, 单位周	4	H+28
9	doppler	Float	瞬时多普勒, 单位 Hz	4	H+32
10	C/No	Float	载噪比, $C/No = 10 \cdot [\log_{10}(S/No)]$ , 单位 dB-Hz	4	H+36
11	lockTime	Float	连续跟踪时间 (无周跳), 单位秒	4	H+40
12	chTrackStatus	ULong	跟踪状态, 详见表格 77. 通道跟踪状态	4	H+44
13...	Next PRN offset = H+4+ (#obs x44) 一个历元含有观测到的所有卫星所有频点的观测量, 每个频点观测量从第 3~12 循环				
	CRC	ULong	32-bit CRC 校验	4	H+4+ (#obs x44)

### 3.7.2 BESTPOS

BESTPOS 输出接收机计算后的 GNSS 最佳可用位置。

#### 示例

```
#BESTPOSA,COM1,0,98.0,FINE,2271,472050.000,0,0,0;SOL_COMPUTED,NARROW_INT,40.05341245154,116.29543667056,76.5007,0.0000,WGS84,0.2641,0.2739,0.4943,"2334",1.000,0.000,46,28,28,0,0,00,77,07*18E80786
```

表格 133. BESTPOS 接收机最佳可用位置

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		BESTPOS 消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构和表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	solStatus	Enum	解的状态, 详见表格 134. 解的状态	4	H
3	posType	Enum	定位类型, 详见表格 135. 定位和速度类型	4	H+4
4	lat	Double	纬度, 单位度	8	H+8
5	long	Double	经度, 单位度	8	H+16
6	hgt	Double	海拔高, 单位米	8	H+24
7	undulation	Float	大地水准面差距, 大地水准面与 WGS84 参考椭球面的差值, 单位米	4	H+32
8	datumId	Enum	坐标系 ID, 当前仅支持 61: WGS84	4	H+36
9	lat $\sigma$	Float	纬度标准差, 单位米	4	H+40
10	long $\sigma$	Float	经度标准差, 单位米	4	H+44
11	hgt $\sigma$	Float	高度标准差, 单位米	4	H+48
12	stnId	Char[4]	基站 ID	4	H+52
13	diffAge	Float	差分龄期, 单位秒	4	H+56

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
14	solAge	Float	解的龄期, 单位秒	4	H+60
15	#SVs	UChar	跟踪的卫星数	1	H+64
16	#solnSVs	UChar	参与解算的卫星数	1	H+65
17	#solnL1SVs	UChar	在解中使用的包含 L1 的卫星数	1	H+66
18	#solnMultiSVs	UChar	在解中使用的包含多频点的卫星数	1	H+67
19	RSV	UChar	保留	1	H+68
20	extSolStat	Hex	扩展解状态, 详见表格 136. 扩展解状态	1	H+69
21	sigMask1	Hex	Galileo、北斗信号掩码, 详见表格 137. Galileo、北斗信号掩码	1	H+70
22	sigMask2	Hex	GPS、GLONASS 信号掩码, 详见表格 138. GPS、GLONASS 信号掩码	1	H+71
23	CRC	Hex	32-bit CRC 校验	4	H+72

**表格 134. 解的状态**

二进制	ASCII	描述
0	SOL_COMPUTED	已解出
1	INSUFFICIENT_OBS	观测量不足
2	NO_CONVERGENCE	未收敛
4	COV_TRACE	协方差矩阵的迹超过最大值 (迹 > 1000 米)

**表格 135. 定位和速度类型**

二进制	ASCII	描述
0	NONE	不进行解算
1	FIXEDPOS	通过指令 KMDFIX 进行位置固定
2	FIXEDHEIGHT	暂不支持
3-7	RSV	保留
8	DOPPLER_VELOCITY	利用实时多普勒计算速度
9-15	RSV	保留
16	SINGLE	单点定位
17	PSRDIFF	伪距差分定位
18	SBAS	加入 SBAS 改正的解
32	RSV	保留
33	RSV	保留

二进制	ASCII	描述
34	NARROW_FLOAT	窄巷浮点解
48	RSV	保留
49	WIDE_INT	宽巷整数解
50	NARROW_INT	窄巷整数解
52	INS	纯惯导定位解算
53	INS_PSRSP	惯导与单点定位组合解算
54	INS_PSRDIFF	惯导与伪距差分组合解算
55	INS_RTKFLOAT	惯导与载波相位差分浮点解组合解算
56	INS_RTKFIXED	惯导与载波相位差分固定解组合解算

表格 136. 扩展解状态

Bit	掩码	描述
0	0x01	RTK 解算校验 0: 未校验 1: 已校验
1-3	0x0E	伪距电离层改正 0: 未知 1: Klobuchar 广播星历改正 2: SBAS 电离层格网改正 3: 多频改正 4: 伪距差分改正

表格 137. Galileo、北斗信号掩码

Bit	掩码	描述
0	0x01	Galileo E1 参与解算
1	0x02	Galileo E5A 参与解算
2	0x04	Galileo E5B 参与解算
3	0x08	保留
4	0x10	BDS B1 参与解算
5	0x20	BDS B2 参与解算
6	0x40	BDS B3 参与解算
7	0x80	保留

**表格 138. GPS、GLONASS 信号掩码**

Bit	掩码	描述
0	0x01	GPS L1 参与解算
1	0x02	GPS L2 参与解算
2	0x04	GPS L5 参与解算
3	0x08	保留
4	0x10	GLONASS L1 参与解算
5	0x20	GLONASS L2 参与解算
6	0x40	GLONASS L3 参与解算
7	0x80	保留

### 3.7.3 BESTSATS

BESTSATS 输出相应 BESTPOS 语句中已使用和未使用的卫星。当前仅支持二进制输出。

**表格 139. BESTSATS BESTPOS 中使用的卫星**

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		BESTSATS 消息头, header 结构请参考表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	#entries	ULong	跟踪记录数	4	H
3	sys	Enum	GNSS 卫星系统, 参考表格 140. GNSS 卫星系统	4	H+4
4	satelliteId	ULong	在二进制消息中, 卫星 ID 字段为 4 个字节。最低的 2 个字节为系统标识符, 类型 USHORT, 例如: GPS、Galileo、BDS、NavIC (IRNSS)和 QZSS 的 PRN, 或 GLONASS 通道号。最高 2 字节是 GLONASS 的频率通道, 其他系统这两个字节值为零	4	H+8
5	status	Enum	卫星状态, 二进制输出固定为 0	4	H+12
6	sigMask	Hex	参与解算的信号掩码, 参考如下表: 表格 141. BDS 信号掩码 表格 142. GPS 信号掩码 表格 143. GLONASS 信号掩码 表格 144. Galileo 信号掩码 表格 145. QZSS 信号掩码 表格 146. NavIC (IRNSS) 信号掩码	8	H+16

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
7	下一卫星偏移量= H+4+(#entries x 16)				
8	CRC	Hex	32-bit CRC 校验	4	H+4+(#entries x 16)

**表格 140. GNSS 卫星系统**

二进制数值	GNSS 卫星系统
0	GPS
1	GLONASS
2	SBAS
5	Galileo
6	BDS
7	QZSS
9	NavIC (IRNSS)

**表格 141. BDS 信号掩码**

Bit	Mask	描述
0	0x01	参与解算的 BDS B1I
1	0x02	参与解算的 BDS B2I
2	0x04	参与解算的 BDS B3
3	0x08	参与解算的 BDS B1C
4	0x10	参与解算的 BDS B2a
5	0x20	参与解算的 BDS B2b

**表格 142. GPS 信号掩码**

Bit	Mask	描述
0	0x01	参与解算的 GPS L1
1	0x02	参与解算的 GPS L2
2	0x04	参与解算的 GPS L5

**表格 143. GLONASS 信号掩码**

Bit	Mask	描述
0	0x01	参与解算的 GLONASS L1
1	0x02	参与解算的 GLONASS L2
2	0x04	保留

**表格 144. Galileo 信号掩码**

Bit	Mask	描述
0	0x01	参与解算的 Galileo E1
1	0x02	参与解算的 Galileo E5a
2	0x04	参与解算的 Galileo E5b
3	0x08	保留
4	0x10	参与解算的 Galileo E6

**表格 145. QZSS 信号掩码**

Bit	Mask	描述
0	0x01	参与解算的 QZSS L1
1	0x02	参与解算的 QZSS L2
2	0x04	参与解算的 QZSS L5
3	0x08	保留

**表格 146. NavIC (IRNSS) 信号掩码**

Bit	Mask	描述
2	0x04	参与解算的 NavIC (IRNSS) L5

### 3.7.4 BESTVEL

BESTVEL 输出接收机计算后的最佳可用速度信息。

#### 示例

```
#BESTVELA,COM1,0,98.0,FINE,2271,472099.000,0,0,0;SOL_COMPUTED,NARROW_INT,0.000,1.000,0.007
0,0.000000,0.0068,0.0*5A6F9C1B
```

**表格 147. BESTVEL 接收机最佳可用速度**

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		BESTVEL 消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构和表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	solStatus	Enum	解状态, 详见表格 134. 解的状态	4	H
3	velType	Enum	速度类型, 详见表格 135. 定位和速度类型	4	H+4
4	latency	Float	速度时标中的延迟量, 单位秒。为获得更精确的时间, 应将历元时间减去该延迟	4	H+8
5	age	Float	差分数据龄期, 单位秒	4	H+12



编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
6	horSpeed	Double	水平方向对地速度, 单位米/秒	8	H+16
7	trkGnd	Double	相对于真北的实际对地运动方向, 单位度	8	H+24
8	vertSpeed	Double	垂直方向速度, 单位米/秒。正值表示方向向上, 负值表示方向向下	8	H+32
9	RSV	Float	保留	4	H+40
10	CRC	Hex	32-bit CRC 校验	4	H+44

### 3.7.5 BESTXYZ

BESTXYZ 输出接收机在 ECEF 坐标中的最佳位置和速度。

#### 示例

```
#BESTXYZA,COM1,0,98.0,FINE,2271,472208.000,0,0,0;SOL_COMPUTED,NARROW_INT,-
2165804.6591,4383051.5279,4082576.1683,0.1479,0.2019,0.1218,SOL_COMPUTED,NARROW_INT,-
0.0027,-0.0023,0.0003,1.0695,1.0865,1.0771,"2334",0.000,1.000,0.000,46,26,26,0,0,00,77,07*8292C90A
```

**表格 148. BESTXYZ 接收机最佳可用速度**

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		BESTXYZ 消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构和表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	P-solStatus	Enum	解状态, 详见表格 134. 解的状态	4	H
3	posType	Enum	定位类型, 详见表格 135. 定位和速度类型	4	H+4
4	P-X	Double	X 轴坐标, 单位米	8	H+8
5	P-Y	Double	Y 轴坐标, 单位米	8	H+16
6	P-Z	Double	Z 轴坐标, 单位米	8	H+24
7	P-X $\sigma$	Float	X 轴坐标标准差, 单位米	4	H+32
8	P-Y $\sigma$	Float	Y 轴坐标标准差, 单位米	4	H+36
9	P-Z $\sigma$	Float	Z 轴坐标标准差, 单位米	4	H+40
10	V-solStatus	Enum	解状态, 详见表格 134. 解的状态	4	H+44
11	velType	Enum	速度类型, 详见表格 135. 定位和速度类型	4	H+48
12	V-X	Double	X 轴速度, 单位米/秒	8	H+52
13	V-Y	Double	Y 轴速度, 单位米/秒	8	H+60
14	V-Z	Double	Z 轴速度, 单位米/秒	8	H+68

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
15	V-X $\sigma$	Float	X 轴速度标准差, 单位米/秒	4	H+76
16	V-Y $\sigma$	Float	Y 轴速度标准差, 单位米/秒	4	H+80
17	V-Z $\sigma$	Float	Z 轴速度标准差, 单位米/秒	4	H+84
18	stnId	Char[4]	基站 ID, 缺省值为 0	4	H+88
19	V-latency	Float	速度时标中的延迟量, 单位秒。为获得更精确的时间, 应将历元时间减去该延迟	4	H+92
20	diffAge	Float	差分龄期, 单位秒	4	H+96
21	solAge	Float	解的龄期, 单位秒	4	H+100
22	#SVs	UChar	跟踪的卫星数	1	H+104
23	#solnSVs	UChar	参与解算的卫星数	1	H+105
24	#solnL1SVs	UChar	在解中使用的包含 L1 的卫星数	1	H+106
25	#solnMultiSVs	UChar	在解中使用的包含多频点的卫星数	1	H+107
26	RSV	UChar	保留	1	H+108
27	extSolStat	Hex	扩展解状态, 详见表格 136. 扩展解状态	1	H+109
28	sigMask1	Hex	Galileo、北斗信号掩码, 详见表格 137. Galileo、北斗信号掩码	1	H+110
29	sigMask2	Hex	GPS、GLONASS 信号掩码, 详见表格 138. GPS、GLONASS 信号掩码	1	H+111
30	CRC	Hex	32-bit CRC 校验	4	H+112

### 3.7.6 MATCHEDPOS

MATCHEDPOS 输出由基准站和流动站相同历元的观测数据计算所得的位置。当前仅支持二进制输出。

表格 149. MATCHEDPOS 接收机最佳可用位置

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		MATCHEDPOS 消息头, header 结构请参考表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	solStatus	Enum	解的状态, 详见表格 134. 解的状态	4	H
3	posType	Enum	定位类型, 详见表格 135. 定位和速度类型	4	H+4
4	lat	Double	纬度, 单位度	8	H+8
5	long	Double	经度, 单位度	8	H+16
6	hgt	Double	海拔高, 单位米	8	H+24
7	undulation	Float	大地水准面差距, 大地水准面与 WGS84 参考椭球面的差值, 单位米	4	H+32

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
8	datumId	Enum	坐标系 ID, 当前仅支持 61: WGS84	4	H+36
9	lat $\sigma$	Float	纬度标准差, 单位米	4	H+40
10	long $\sigma$	Float	经度标准差, 单位米	4	H+44
11	hgt $\sigma$	Float	高度标准差, 单位米	4	H+48
12	stnId	Char[4]	基站 ID	4	H+52
13	diffAge	Float	差分龄期, 单位秒	4	H+56
14	solAge	Float	解的龄期, 单位秒	4	H+60
15	#SVs	UChar	跟踪的卫星数	1	H+64
16	#solnSVs	UChar	参与解算的卫星数	1	H+65
17	#solnL1SVs	UChar	在解中使用的包含 L1 的卫星数	1	H+66
18	#solnMultiSVs	UChar	在解中使用的包含多频点的卫星数	1	H+67
19	RSV	UChar	保留	1	H+68
20	extSolStat	Hex	扩展解状态, 详见表格 136. 扩展解状态	1	H+69
21	sigMask1	Hex	Galileo、北斗信号掩码, 详见表格 137. Galileo、北斗信号掩码	1	H+70
22	sigMask2	Hex	GPS、GLONASS 信号掩码, 详见表格 138. GPS、GLONASS 信号掩码	1	H+71
23	CRC	Hex	32-bit CRC 校验	4	H+72

### 3.7.7 PSRVEL

PSRVEL 输出接收机伪距定位的速度、方向等信息。当前仅支持二进制输出。

**表格 150. PSRVEL 接收机最佳可用速度**

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		PSRVEL 消息头, header 结构请参考表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	solStatus	Enum	解状态, 详见表格 134. 解的状态	4	H
3	velType	Enum	速度类型, 详见表格 135. 定位和速度类型	4	H+4
4	latency	Float	速度时标中的延迟量, 单位秒。为获得更精确的时间, 应将历元时间减去该延迟	4	H+8
5	age	Float	差分数据龄期, 单位秒	4	H+12
6	horSpeed	Double	水平方向对地速度, 单位米/秒	8	H+16
7	trkGnd	Double	相对于真北的实际对地运动方向, 单位度	8	H+24
8	vertSpeed	Double	垂直方向速度, 单位米/秒。正值表示方向	8	H+32

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
			向上, 负值表示方向向下		
9	RSV	Float	保留	4	H+40
10	CRC	ULong	32-bit CRC 校验	4	H+44

### 3.7.8 RANGECMP

RANGECMP 语句输出压缩格式的 KMDRANGE 数据, 当前仅支持二进制输出。

**表格 151. RANGECMP 压缩格式的接收机跟踪通道测量信息**

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		RANGECMP 观测量的消息头, header 结构请参考表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	obsNum	ULong	观测通道信息个数	4	H
3	1st range record	Hex	压缩的 KMDRANGE 信息, 格式参考表表格 152. RANGECMP 记录格式	24	H+4
4	下一个 RANGECMP offset = H+4+ (#obs x24)				
5	CRC	ULong	32-bit CRC 校验	4	H+4+ (#obs x24)

**表格 152. RANGECMP 记录格式**

数据	Bits (第一位到最后一位)	位长	比例因子	单位
通道跟踪状态	0-31	32	参考表格 77. 通道跟踪状态	-
多普勒频率	32-59	28	1/256	Hz
PSR 伪距	60-95	36	1/128	m
ADR 载波相位	96-127	32	1/256	cycles
PSR 标准差	128-131	4		m
ADR 标准差	132-135	4	(n+1)/512	cycles
PRN	136-143	8	1	-
LockTime	144-164	21	1/32	s
C/N0	165-169	5	(20+n)	dB-Hz
保留	170-191	21		

**表格 153. PSR 标准差值**

代码	PSR 标准差 (m)
0	0.050

代码	PSR 标准差 (m)
1	0.075
2	0.113
3	0.169
4	0.253
5	0.380
6	0.570
7	0.854
8	1.281
9	2.375
10	4.750
11	9.500
12	19.000
13	38.000
14	76.000
15	152.000

### 3.7.9 REFSTATION

REFSTATION 输出基准站位置和健康状态信息，当前仅支持二进制格式，输出频度为仅更新时输出，不受 KMDMSG 具体频度配置影响。

**表格 154. REFSTATION 基准站位置和健康状态信息**

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		REFSTATION 消息头，header 结构请参考表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	status	ULong	基准站信息状态，参考表格 155. 基准站状态	4	H
3	x	Double	ECEF X 轴坐标，单位 m	8	H+4
4	y	Double	ECEF Y 轴坐标，单位 m	8	H+12
5	z	Double	ECEF Z 轴坐标，单位 m	8	H+20
6	health	ULong	基准站健康状态，0 表示健康	4	H+28
7	stnType	Enum	基准站类型，参考表格 156. 基准站类型	4	H+32
8	refId	Char	基准站 ID	8	H+36
9	CRC	Hex	32-bit CRC 校验 (ASCII 和二进制)	4	H+44

**表格 155. 基准站状态**

Bit#	Mask	描述	Bit=0	Bit=1
0	0x00000001	基准站状态	有效	无效

**表格 156. 基准站类型**

二进制	类型	描述
0	NONE	基准站未被使用
1-3	保留	
4	RTCMV3	基准站为 RTCMV3

### 3.7.10 TIME

TIME 输出接收机时间相关信息，包括接收机钟差、UTC 时间以及偏移量，当前仅支持二进制输出。

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		TIME 消息头，header 结构请参考表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	clockStatus	Enum	时钟模型状态，二进制取值： 0：有效 1：收敛中 3：无效	4	H
3	offset	Double	接收机相对于 GPS 时的钟差。正值表示接收机时钟早于 GPS 时间。使用如下公式推算 GPS 时：GPS 时间=接收机时间-钟差	8	H+4
4	offsetStd	Double	接收机钟差标准差 (s)	8	H+12
5	utcOffset	Double	GPS 系统时间与 UTC 时间的偏移量，通过历书参数计算得出。UTC 时间为 GPS 时间加上当前 UTC 偏移量再减去接收机钟差： UTC 时间 = GPS 时间-钟差+ UTC 偏差	8	H+20
6	utcYear	ULong	UTC 年	4	H+28
7	utcMonth	Uchar	UTC 月 (0-12)，若 UTC 时间未知，本字段为 0	1	H+32
8	utcDay	Uchar	UTC 天 (0-31)，若 UTC 时间未知，本字段为 0	1	H+33
9	utcHour	Uchar	UTC 小时 (0-23)	1	H+34
10	utcMin	Uchar	UTC 分钟 (0-59)	1	H+35

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
11	utcMs	ULong	UTC 毫秒 (0-60999), 使用闰秒时最大值为 60999	4	H+36
12	utcStatus	Enum	UTC 状态, 取值: 0: 无效 1: 有效 2 = 警告, 由于缺少历书采用默认闰秒值	4	H+40
13	CRC	ULong	32-bit CRC 校验 (ASCII 和二进制)	4	H+44

### 3.7.11 HEADING

HEADING 输出接收机航向信息, 指载体 (如飞机、船舶、车辆等运动物体) 前进方向在水平面上的投影与地理北向 (真北) 之间按顺时针方向度量的夹角。仅双天线产品支持

#### 示例

```
#HEADINGA,COM1,0,86.0,UNKNOWN,2298,117075.000,0,0,0;SOL_COMPUTED,NARROW_INT,0.001481,101.782303,44.864685,0.0,179.198288,89.879272,"KSTC","XXXX",44,40,40,40,0,00,77,07*C57ED8AE
```

表格 157. HEADING 航向信息

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header		HEADING 消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构和表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	solStatus	Enum	解状态, 详见表格 134. 解的状态	4	H
3	posType	Enum	定位类型, 详见表格 135. 定位和速度类型	4	H+4
4	length	Float	基线长度, 单位米 (0~3000)	4	H+8
5	heading	Float	航向角, 单位度 (0~360)	4	H+12
6	pitch	Float	俯仰角, 单位度 ( $\pm 90$ )	4	H+16
7	RSV	Float	保留	4	H+20
8	hdgStdDev	Float	航向角标准差, 单位度	4	H+24
9	pitchStdDev	Float	俯仰角标准差, 单位度	4	H+28
10	RSV	Char[4]	保留	4	H+32
11	#SVs	UChar	跟踪的卫星数	1	H+36
12	#solnSVs	UChar	参与解算的卫星数	1	H+37
13	#obs	UChar	高度在截止角以上的卫星数	1	H+38
14	#multi	UChar	截止高度角以上有 L2 观测的卫星数	1	H+39
15	solSource	Hex	解算来源, 详见表表格 158. 解算来源	1	H+40

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
16	extSolStat	Hex	扩展解状态, 详见表格 136. 扩展解状态	1	H+41
17	sigMask1	Hex	Galileo、北斗信号掩码, 详见表格 137. Galileo、北斗信号掩码	1	H+42
18	sigMask2	Hex	GPS、GLONASS 信号掩码, 详见表格 138. GPS、GLONASS 信号掩码	1	H+43
19	CRC	Hex	32-bit CRC 校验 (ASCII 和二进制)	4	H+44

**表格 158. 解算来源**

Bit	掩码	描述
0~1	0x03	保留
2~3	0x0C	天线来源: 0: 主天线 1: 从天线
4~7	0xf0	保留

### 3.7.12 PSRDOP

PSRDOP 输出 PSR 解中使用的卫星 DOP 值。

#### 示例

```
#PSRDOPA,COM1,0,56.5,FINESTEERING,1337,403100.000,02000000,768f,1984;1.9695,1.7613,1.0630,1.3808,0.8812,5.0,10,14,22,25,1,224,11,5,20,30,7*106de10a
```

**表格 159. PSRDOP 信息**

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header	-	消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构和表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	gdop	Float	几何精度因子-假设 3-D 位置和接收机钟差 (全部 4 个参数) 未知	4	H
3	pdop	Float	位置精度因子-假设 3-D 位置未知, 接收机时钟差已知	4	H+4
4	hdop	Float	水平精度因子	4	H+8
5	htdop	Float	水平位置和时间精度因子	4	H+12
6	tdop	Float	时间精度因子 - 假设 3-D 位置已知, 接机钟差未知	4	H+16
7	cutoff	Float	截止高度角, deg	4	H+20



编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
8	#PRN	Long	跟踪的卫星总数	4	H+24
9	PRN	Ulong	跟踪卫星的 PRN，在位置解可用前为 null 字段	4	H+28
10	下一个偏移量=H+28+(#prn x 4)				
11	CRC	Hex	32-bit CRC 校验	4	H+28+(#prnx 4)

### 3.7.13 AGRIC

AGRIC 信息中包含接收机的位置、速度、序列号、航向、基线等信息

#### 示例

```
#AGRICA,97,GPS,FINE,2190,363942000,0,18,12;GNSS,232,21,12,30,5,5,24,1,0,5,15,1,0.0000,0.0000,0.000,
0.0000,0.0000,0.0000,0.0000,0.0000,0.0000,0.005,-
0.003,0.001,0.004,0.042,0.050,0.044,40.07898274722,116.23663152683,60.0036,2160488.6213,438361
5.6655,4084732.9679,1.8493,1.8902,4.4654,0.0000,0.0000,0.0000,0.000000000000,0.00000000000,0.000
0,-0.000000000000,0.000000000000,0.0000,363942000,0.000,15.213205,-
8.492279,0.000000,0.00000,5,0,0,0,0*0b2e294a
```

表格 160. AGRIC 信息

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
1	header	/	消息头, header 结构请参考表格 72. ASCII 格式数据 header 结构和表格 73. 二进制格式数据 header 结构	H	0
2	GNSS	Char		4	H
3	length	UChar	指令长度, 从 GNSS 到 CRC 校验, 整包数据长度 (232 字节), 固定值 0XE8	1	H+4
4	utcYear	UChar	UTC 年, 例如: 2024 年, 为 24 2124 年, 为 124	1	H+5
5	utcMonth	UChar	UTC 月	1	H+6
6	utcDay	UChar	UTC 日	1	H+7
7	utcHour	UChar	UTC 小时	1	H+8
8	utcMin	UChar	UTC 分	1	H+9
9	utcSec	UChar	UTC 秒	1	H+10
10	posType	UChar	流动站定位状态 0: 无效解 1: 单点定位解 2: 伪距差分	1	H+11

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
			4: 固定解 5: 浮动解 7: 外部输入位置		
11	headingStatus	UChar	主从天线 Heading 解状态 0: 无效解 4: 固定解 5: 浮动解	1	H+12
12	#solnGPSSVs	UChar	参与解算的 GPS 卫星数	1	H+13
13	#solnBDSSVs	UChar	参与解算的北斗卫星数	1	H+14
14	#solnGLOSVs	UChar	参与解算的 GLONASS 卫星数	1	H+15
15	baselineN	Float	基站到流动站基线向量, 北方向分量	4	H+16
16	baselineE	Float	基站到流动站基线向量, 东方向分量	4	H+20
17	baselineU	Float	基站到流动站基线向量, 天顶方向分量	4	H+24
18	baselineNStd	Float	基站到流动站基线向量, 北方向分量标准差	4	H+28
19	baselineEStd	Float	基站到流动站基线向量, 东方向分量标准差	4	H+32
20	baselineUStd	Float	基站到流动站基线向量, 天方向分量标准差	4	H+36
21	heading	Float	航向角	4	H+40
22	pitch	Float	俯仰角	4	H+44
23	roll	Float	横滚角	4	H+48
24	speed	Float	速度大小, 标量	4	H+52
25	speedN	Float	北方向速度	4	H+56
26	speedE	Float	东方向速度	4	H+60
27	speedU	Float	天顶方向速度	4	H+64
28	speedN $\sigma$	Float	北方向速度标准差	4	H+68
29	speedE $\sigma$	Float	东方向速度标准差	4	H+72
30	speedU $\sigma$	Float	天顶方向速度标准差	4	H+76
31	lat	Double	流动站纬度: -90~90 度, 北半球为正, 南半球为负	8	H+80
32	lon	Double	流动站经度: -180~180 度, 东经为正值, 西经为负	8	H+88
33	alt	Double	流动站高程	8	H+96
34	x	Double	ECEF 坐标系下的 X	8	H+104
35	y	Double	ECEF 坐标系下的 Y	8	H+112
36	z	Double	ECEF 坐标系下的 Z	8	H+120

编号	字段	类型	描述	字节数	字节偏移量
37	lat $\sigma$	Float	纬度标准差	4	H+128
38	lon $\sigma$	Float	经度标准差	4	H+132
39	alt $\sigma$	Float	高程标准差	4	H+136
40	x $\sigma$	Float	ECEF_X 标准差	4	H+140
41	y $\sigma$	Float	ECEF_Y 标准差	4	H+144
42	z $\sigma$	Float	ECEF_Z 标准差	4	H+148
43	latBase	Double	基准站纬度: -90~90 度	8	H+152
44	lonBase	Double	基准站经度: -180~180 度	8	H+160
45	altBase	Double	基准站高程	8	H+168
46	latSecant	Double	从天线纬度: -90~90 度	8	H+176
47	lonSecant	Double	从天线经度: -180~180 度	8	H+184
48	altSecant	Double	从天线高程	8	H+192
49	second	INT	GPS 周内毫秒	4	H+200
50	diffAge	Float	差分龄期	4	H+204
51	speedHeading	Float	速度的方向	4	H+208
52	undulation	Float	高程异常值	4	H+212
53	RSV	Float	保留	4	H+216
54	RSV	Float	保留	4	H+220
55	#solnGALSVs	UChar	参与解算的 Galileo 卫星数	1	H+224
56	speedType	UChar	0: 速度解状态有效 1: 速度解状态无效	1	H+225
57	RSV	UChar	保留	1	H+226
58	RSV	UChar	保留	1	H+227
59	CRC	HEX	32 位 CRC 校验	4	H+228

## 4 默认配置

### 4.1 串口 (KMDUART)

表格 161. 串口默认波特率

串口波特率	默认配置	说明
COM1	460800	波特率 460800
COM2	460800	波特率 460800
COM3	460800	波特率 460800
COM4	460800	波特率 460800

### 4.2 消息输出 (KMDMSG)

默认 NMEA 语句从 COM1 输出，RTCM 语句从 COM2 输出。

表格 162. NMEA 消息默认输出

消息	单天线产品默认配置	双天线产品默认配置	说明
RMC	1	1	1: 1Hz 输出 0: 关闭输出
GGA	1	1	
GSA	1	0	
GSV	1	0	
HDT	0	1	

表格 163. 其他消息默认输出

消息	单天线产品默认配置	双天线产品默认配置	说明
KSXT	0	1	1: 1Hz 输出 0: 关闭输出

表格 164. 位置速度及航向消息默认输出

消息	单天线产品默认配置	双天线产品默认配置	说明
HEADING	0	1	1: 1Hz 输出 0: 关闭输出

## 4.3 PPS 脉冲 (KMDPPS)

表格 165. PPS 秒脉冲默认设置

参数	默认配置	说明
ppsInterval	1000000	1Hz 秒脉冲输出
ppsPulseWidth	10000	1%占空比, 10ms
ppsControlFlag	PPS1: 5 PPS2: 4	<b>PPS1:</b> PPS 使能输出 高电平有效 单点定位成功之后 PPS 输出 <b>PPS2:</b> PPS 不使能 高电平有效 单点定位成功之后 PPS 输出
gnssFlag	0	参考的 GNSS 系统时间基准为接收机自主决定
ppsDelay	0	用户延迟设定为 0ns

## 4.4 GNSS 工作系统 (KMDGNSS)

表格 166. GNSS 工作系统默认配置

参数	默认配置	说明
gnssEn	hD37D2F (单天线产品)	参与定位的 GNSS 系统频点: BDS (B1I+B2I+B3I+BIC+B2a) +GPS (L1C/A+L2C+L5) +GLONASS (G1+G2) +Galileo (E1+E5a+E5b) +QZSS (L1C/A+L2C+L5)
gnssEn	hD07D0F (双天线产品)	双天线产品中从天线参与测向的 GNSS 系统频点: BDS (B1I+B2I+BIC+B2a) +GPS (L1C/A+L2C+L5) +Galileo (E1+E5a+E5b) +QZSS (L1C/A+L2C+L5)

## 4.5 接收机工作模式 (KMDMODE)

表格 167. 接收机默认工作模式

参数	默认配置	说明
mode	ROVER (单天线产品)	接收机工作在流动站模式
mode	HEADING (双天线产品)	接收机工作在测向模式

## 4.6 自主优化模式设置基准站坐标 (KMDFIXAUTO)

表格 168. 自主优化模式设置基准站坐标默认配置

参数	默认配置	说明
time	60	自主优化计算平均位置的时长为 60 秒
std1	0	不使用平面位置标准差的限差值
std2	0	不使用高程位置标准差的限差值
tolerance	10	自主优化计算位置与上次存储在 NVM 中的位置坐标间允许的最大距离为 10 米

## 4.7 基准站天线设置 (KMDANT)

表格 169. 基准站天线默认配置

参数	默认配置	说明
Id	0	基准站 ID 0
name	NONE	天线名称 NONE
SN	NOEN	天线序列号 NONE
setupId	0	天线识别号 0
type	NONE	天线类型 NONE

## 4.8 RTCM 编码配置 (KMDRTCM)

表格 170. RTCM 编码默认配置

参数	默认配置	说明
psrSmooth	1	开启伪距平滑
clockComp	1	开启钟漂补偿
dopplerSign	1	多普勒符号与 RTCM 标准相同
el	-90	使用 KMDELEOFF 仰角配置
measState	h7	要求伪距、多普勒及载波相位同时有效时输出 RTCM 观测量
cn0	0	关闭 CN0 筛选
gnssSigEn	hD37D2F	全部允许

## 4.9 卫星高度截止角 (KMDELEOFF)

表格 171. 卫星高度截止角默认配置

参数	默认配置	说明
gnssSys	空	所有卫星系统
eleCutOff	5	相对水平面的截止高度角为 5

## 4.10 差分信息龄期 (KMDRTKDIFFAGE)

表格 172. 差分信息龄期默认配置

参数	默认配置	说明
diffAge	120	差分数据最大龄期 120 秒

## 4.11 NMEA 版本 (KMDNMEA)

表格 173. NMEA 版本默认配置

参数	默认配置	说明
version	V411	NMEA 默认为 4.11 版本

## 4.12 天线馈电配置 (KMDANTPOWER)

表格 174. 天线馈电默认配置

参数	默认配置	适用产品	说明
switch	ON	A8P	默认开启内部天线馈电
	OFF	A7P	默认关闭内部天线馈电

## 4.13 天线检测有效电平 (KMDANTFLAGPOL)

表格 175. 天线检测有效电平默认配置

参数	默认配置	适用产品	说明
antDetect	HIGH	A8P	默认天线检测电平为高有效。 即检测到天线连接时为高电平，检测到天线开路时为低电平
antShort	LOW		默认天线短路检测电平为低有效。 即检测到天线短路时为低电平，未短路时为高电平

## 4.14 关闭天线馈电有效电平 (KMDANTOFFPOL)

表格 176. 关闭天线馈电有效电平默认配置

参数	默认配置	适用产品	说明
antOff	HIGH	A8P	默认关闭内部天线馈电有效电平为高有效。 即高电平为关闭内部天线馈电，低电平为使能内部天线馈电
	LOW	A7P	默认关闭内部天线馈电有效电平为低有效。 即低电平为关闭内部天线馈电，高电平为使能内部天线馈电

## 4.15 管脚复用功能配置 (KMDPINMUXSEL)

表格 177. 管脚复用功能默认配置

参数	默认配置	适用产品	说明
Switch	7	A8P	复用管脚默认分别设置为串口 2、3，EVENT
	h1F	A7P	复用管脚默认分别设置为串口 2、3，I2C，RTK_STAT

## 4.16 RANGE 语句信号类型配置 (KMDRNGSIGSW)

表格 178. 管脚复用功能默认配置

参数	默认配置	说明
option	DISABLE	默认不开启 RANGE 相关语句兼容模式

## 4.17 EVENT 功能配置 (KMDEVENTIN)

表格 179. EVENT 功能默认配置

参数	默认配置	描述
option	DISABLE	关闭
polarity	-	
guardTime	-	

## 4.18 动态参数配置 (KMDDYN)

表格 180. 动态参数默认配置

参数	默认配置	说明
dynParm	AUTOMOTIVE	车载模式



## 5 附录

### 5.1 数据类型

表格 181. 协议中的数据类型

编号	类型	字节数	描述
1	Char	1	8 位整型，取值范围为 -128~127。ASCII 中为字符形式
2	UChar	1	8 位无符号整型，取值范围为 0~255。ASCII 中为数值形式
3	Short	2	16 位整型，取值范围为 -32768~+32767
4	UShort	2	16 位无符号整型，取值范围为 0~65535
5	INT	4	32 位的有符号整型数，取值范围为 -2147483648~+2147483647
6	UINT	4	32 位的无符号整型数，取值范围为 0~4294967295
7	UINTX	4	32 位的无符号 16 进制整型数，以字符 h 或 H 开始，后面跟着 0~9、a~f 和 A~F 组成的字符串
8	Long	4	32 位整型，取值范围为 -2147483648~+2147483647
9	ULong	4	32 位无符号整型，取值范围为 0~4294967295
10	Enum	4	从零开始的 4 字节枚举类型 (ULong)
11	Float	4	32 位浮点数，包括 1 个符号位，8 个指数位，23 个尾数位。精度为 7 位时取值范围为 $\pm 3.4E38$ 。符合 IEEE754
12	Double	8	64 位双精度浮点数，取值范围为 $-1.79E+308 \sim +1.79E+308$ ，主要包含 0~9、小数点和负号，一般不超过 16 个有效字符
13	Hex	N	二进制中为固定长度字节数组。ASCII 中转化为 2 个十六进制的字符
14	String	N	字符串由 0~9、a~z 和 A~Z 组成，最长不超过 32 个字符

如果数据为数组，本指令手册将使用 “[ ]” 来表示。例如 UChar[32] 代表 32 个 8 位无符号数据，UChar[32] 与 UChar[31:0]含义相同。

## 6 参考文档

- [1] NMEA 0183 - Standard for Interfacing Marine Electronic Devices – Version 4.10, August 1, 2012
- [2] RTCM STANDARD 10403.3, DIFFERENTIAL GNSS (GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS) SERVICES – VERSION 3, MAY 20, 2021
- [3] 北斗 ICD
- [4] GPS ICD
- [5] Galileo ICD
- [6] GLONASS ICD
- [7] QZSS ICD

## 版本变更

版本	变更记录	发布日期
1.0	初始版本	2021/12
1.1	新增 KSXT (驾考系统) 专有指令	2022/08
1.2	1. KMD 查询语句及 RTCM 输出配置 2. 修改: 观测量输出的更新率配置及出厂配置命令	2022/09
1.3	1. 新增: 配置命令: KMDMODE/KMDTXID/KMDFIX/KMDFIXAUTO/KMDANT/KMDELEOFF/KMDHDGOFFSET KMD 输出消息: KMDBESTPOS/KMDBESTVEL/KMDBESTXYZ/KMDHEADING (Q1 支持) NMEA 输出消息: TRA RTCM 输出消息: MSM6/MSM7 2. 修改: 天线检测消息名称变更为 KMDANTFLAG 补充 KMDFAIL 错误消息描述 原始观测量更新 ION、UTC 消息输出频度说明	2023/02
P1.3.1	BESTPOS 补充坐标系 ID BESTPOS/BESTXYZ/HEADING 信号掩码更新 兼容消息 (BESTPOS/BESTXYZ/BESTVEL/HEADING) 请求格式采用 Log 消息 A/B ONTIME Rate BESTPOS 等兼容消息 (无 KMD 前缀) 引入的结构调整	2023/03/23
P1.3.2	1. 二进制消息头格式缺失内容补充: port ID、timestatus 等 2. Log 消息输出请求支持指定串口设置 3. BESTPOS 等兼容消息支持通过 KMDMSG 输出二进制格式消息 4. 星历信息修改: 删除 BD3EPH、修改 GALEPH 为 GALINAVEPH、修正 GPSEPH、GLOEPH 中的错误信息、新增 GLOUTC 5. Range 消息格式补充二进制信息 6. Heading 消息替换为 Heading2 并对 rover、master stn ID 做保留处理 7. 差分龄期默认值变更为 120s	2023/04/04
P1.3.3	1. 兼容消息请求 log 格式支持 fail 消息应答 command invalid、Command not supported 2. KMDMSG、KMDUART 缺省为当前串口, 增加查询所有串口/消息选项 3. Range 参数顺序、PRN 调整, 信号频点修正 4. 更新 PPS 默认配置 5. KMDMSGID 调整为内部使用指令, 不对外	2023/04/11

版本	变更记录	发布日期
	6. 观测测量消息头格式中移除当前串口数值，更新二进制 com4 数值	
P1.3.4	1. KMDGNSS 支持配置频点 2. NMEA 支持 2.1、4.11 版本，新增 KMDNMEA 命令切换版本 3. 新增基准站坐标查询命令 KMDFIXSTATUS 4. 新增 KMDFIX 校验机制，手动设置误差超出 100 米后 KMDFIX 配置失效 5. 修正 typo	2023/04/12
P1.3.5	1. 更新 NMEA 2.1 版本中 GSV SVID 2. 补充基准站、移动基站工作模式下 RTCMSTA 输出说明 3. 结构调整，补充数据类型说明	2023/04/17
P1.3.6	1. KMDMSG 中更正 KMDGAL INAVEPH 语句并更新相关 msgID 2. CFGGNSS 中补充 QZSS L1C 频点 bit	2023/05/08
P1.3.7	1. KMDGNSS 新增 SBAS L1 频点 2. NMEA 2.1 GSA/GSV 补充 SBAS SVID 3. 新增 KMDANTFLAGPOL/KMDANTPOWER/KMDANTOFFPOL/KMDPMUXSEL 命令 4. NMEA 4.11 GSV 信号分配错误修正	2023/05/18
P1.3.8	1. KMDPMUXSEL 命令名称修改为 KMDPINMUXSEL，同时 switch 字段补充 A8P/A7P 模组管脚复用 bit	2023/08/11
P1.3.9	1. 修改 KMDGNSS 示例 2. 删除 KMDPINMUXSEL 错误说明	2023/09/11
P1.3.10	1. 添加 RTCM 1006 输出 2. 添加协议 KMDSATMASK、KMDRTCM 3. 添加兼容消息	2023/10/17
P1.3.11	1. 更新 KMDMSG 控制，增加 RTCM 偏移输出功能 2. KMDGNSS 增加 L-Band/QZSS L6 频点	2023/12/15
P1.3.12	1. 更新 KMDVER，新增 KMDDL5、KMDCMP	2023/12/22
P1.3.13	1. 更新默认 mode 配置，默认输出语句配置等 2. 调整 Heading2 语句为 Heading 语句 3. 完善 KMDDL5 和 KMDCMP 指令	2023/12/25
P1.3.14	1. 新增 KMDCDC 协议	2024/01/08
P1.3.15	1. 更新 log 请求配置响应说明 2. 修复 KSXT 中描述错误 3. 修订 log 及 KMDRTCM 错误	2024/1/23
P1.3.16	1. 新增 KMDHWRST 指令，用于支持接收机硬件复位 2. 新增 KMDCDC 指令，用于配置串口互通功能 3. RTCM 支持通过 KMDMSG 配置星历分包功能，补充对应消息 ID 4. 补充 NavIC (IRNSS) RTCM	2024/03/28

版本	变更记录	发布日期
	<ul style="list-style-type: none"> <li>5. 修正单天线产品 HDT 输出错误</li> <li>6. 更新 KMDFIXSTATUS 中 posStatus 描述; 扩展 KMDRTCM 协议, 支持配置 RTCM 输出仰角以及观测量有效输出控制</li> <li>7. KMDFIX 定位偏差限制由原来的 100 米修改为 50 米</li> <li>8. 修改 KMDDL5 输出示例、KMDANT 笔误, KMDPPS 补充说明</li> <li>9. 补充 KMDFIXSTATUS 坐标系说明</li> <li>10. 补充 pps 频度取值、更新 KMDSATMASK GLO 说明</li> <li>11. 修正 KSXT 语句书写错误, 更改 KMDANTPOWER/KMDANTFLAGPOL/KMDANTOFFPOL/KMDPINMUXSEL 无可选参数</li> <li>12. 修正 ZDA 时区信息</li> <li>13. 修改 BESTXYZ 24/25 字段为保留字段</li> <li>14. 更新 KMDFIXAUTO 默认配置</li> </ul>	
P1.3.17	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. NMEA 2.1 版本升级为 2.3 版本, 原 2.1 版本不再支持</li> <li>2. KMDVER 增加内部使用字段</li> <li>3. 增加 KMDDEBUGMODE、KMDRNGSIGSW 命令</li> <li>4. 补充 MSM3/MSM8/RTCM101/RTCM102/RTCM103 内容, 修改 KMDFIX 为海拔高</li> <li>5. ASCII/BINARY header 更新延时参数</li> <li>6. 支持 KMDMSG 输出从天线 RTCM 观测量</li> </ul>	2024/07/09
P1.3.18	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 增加 KMDANTIJAM、KMDJAMINFO、KMDDYN、AGRIC、PSRDOP</li> <li>2. PPS 支持整秒配置</li> <li>3. 修订 GGA 中高程格式为海拔高</li> </ul>	2024/08/08
P1.3.19	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 调整 KSXT 语句中 13、14 字段先后顺序</li> <li>2. 修改 KMDFIX 误差限制由 50m 修改为 100m</li> <li>3. 修改 KMDFIXAUTO tolerance 设置范围为 0~100m</li> <li>4. 支持 RTK 可靠性评估, RMC 4.11 版本语句中 navStatus 支持显示 RTK 固定解状态</li> <li>5. BASE/BASEL 模式下 GGA 龄期参数输出基准站质量评分信息</li> </ul>	2024/08/29
P1.3.20	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. KMDDYN 拆分割草机单独参数</li> </ul>	2024/09/03
P1.3.21	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. KMDXXXEPH 支持二进制格式</li> <li>2. 修改 KMDGALINAVEPH、KMDGLOEPH 参数字符类型</li> </ul>	2024/10/30
P1.3.22	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 增加 KMDUSRINFO/KMDFIXAUTOCLR/KMDENVSCORE/KMDMSGCLR 语句</li> <li>2. 修订 KMDDYN 语句</li> <li>3. 修订 IRNSS 为 NavIC 或 NavIC (IRNSS)</li> <li>4. 修订 Heading 语句功能定义, 为载体前进方向与真北夹角</li> <li>5. 修改 KMDMSG msgRate 0/-1/-2 的定义</li> <li>6. 删除 KMDMSG 中天线监测, 抗干扰等 ASC 码输出语句</li> <li>7. 修订 3.4.5 NMEA2.3 GSV 卫星号</li> </ul>	2025/01/03

版本	变更记录	发布日期
	8. 修订 2.3.14 基准站 ID 为必选	
P1. 3. 23	1. KMDVER 示例中 hwVer 字节删除连接符 2. 修改 KMDFIXSTATUS param1/param2/param3 取值范围 3. 修改 KMDFIX param1/param2/param3 取值范围	2025/02/27
P1. 3. 24	1. 增加 KMDNIC 配置指令 2. 增加 KMDAGC 配置指令 3. 增加 NMEA4.11 GBS 语句	2025/04/09
P1. 3. 25	1. 修改 2.3.3 KMDMSG 章节, msgRate 字段变更为 msgCfg: 在消息输出频率外增加数据输出使能 bit 控制 2. 修改 2.3.17 KMDRTCM 描述并增加 gnssSigEn 字段 3. 修改 3.3.4 GSA (NMEA4.11) 语句中 sv1~sv12 卫星号数字位宽, 对于个位数 d 用两位数字 0d 表达, 与 GSV 语句一致 4. 修改 3.4.4 GSA (NMEA2.3) 语句中 sv1~sv12 卫星号数字位宽, 对于个位数 d 用两位数字 0d 表达, 与 GSV 语句一致 5. 修改 3.5.1 RTCMMSM 增加 MSM8 消息定义 6. 修改 4.2 消息输出, 增加 KSRTCM 消息默认输出表格 7. 修改 4.8 RTCM 编码配置 (KMDRTCM), 增加 gnssSigEn 默认配置 8. 增加 3.6 KSRTCM 凯芯 RTCM 私有消息, 增加星基改正数输出消息语句	2025/05/22