VAISALA

用户手册

Vaisala WINDCAP®
超声风传感器系列
WMT700

M211095ZH-F

Vaisala Oyj
P.O. Box 26
FI-00421 Helsinki
Finland

电话（国际长途）： +358 9 8949 1
传真： +358 9 8949 2227

欢迎访问我公司网站：www.vaisala.com。

© Vaisala 2014

未经版权所有人事先书面许可，不得以任何形式或手段（无论是电子的还是机械的，包括影印）对本手册的任何部分进行复制、发布或公开显示，也不得对本手册的内容进行修改、翻译、改编或将其出售或透露给第三方。翻译的手册和多语言文档的翻译部分基于原始的英语版本。在出现歧义的情况下，以英语版本而非翻译版本为准。

本手册内容如有变更，恕不另行通知。

本手册并不会导致 Vaisala 对客户或最终用户承担任何连带法律责任。所有连带法律责任和协议只包含在适用的供货合同或 Vaisala 的一般销售条件和一般服务条件中。

目录

第 1 章
概述 11
关于本手册 11
本手册的内容 11
版本信息 12
相关手册 12
文档约定 13
安全 13
产品回收 14
法规遵从情况 15
商标 16
质保 16

第 2 章
产品简介 17
WMT700 简介 17
订购选项 23
测量范围 23
温度范围 23
加热 24
数字通信接口 24
数字通信配置文件 25
数字通信单位 25
风速通道的模拟输出信号 26
风向通道的模拟输出信号 27
连接电缆 28
安装适配器 28
配件 29
手册 29
WMT703 配置示例 30
配件 31
防鸟笼 32
WM 校验器 33
电缆 34
电缆紧固工具 35

第 3 章
功能介绍 37
运行原理 37
坐标系统：向量和极坐标计算 41
风速和风向平均值计算 42

标量平均值计算 42
风向移动 43
向量平均值计算 43
测量方法 44
连续测量 44
基于请求的风测量 44
主机系统连接和接口 45
串行通信和模拟输出 47
串行通信 47
数字通信接口 47
配置文件 48
协议 49
测量模式和配置模式 49
串行接口计时 51
模拟输出 52
模拟输出类型 52
模拟输出定标 54
输出信号的限制 56
缺少读数和错误指示 57

第 4 章

安装 59
海上安装 59
选择安装位置 60
安装步骤 64
拆封 64
安装 65
安装在垂直风杆上 66
安装在水平支架上 70
连接电缆检查列表 75
对齐 76
对齐调整 77
安装防鸟笼 77
配线 79
电缆 79
2 米电缆、10 米电缆、15 米电缆和 26 米电缆 80
带有 2 米和 10 米电缆的用于 COM2 的 RS485 81
RS485 2 米电缆和 RS485 10 米电缆 82
接头信号 83
加热 84
加热探头 84
加热探头和横臂 85
加热的主体、探头和横臂 85
供电 86
工作电源 86
加热电源 89
全面加热的 WMT700 的推荐功率和电缆 89

从 WS425 升级到 WMT700 91
用 WS425 安装套件进行安装 92
开始之前 96
安装过程 98
拧紧接头 99
连接电缆检查列表 100
升级安装中的配线 101
使用标准 WMT700 电缆 101
10 米 ROSA 电缆（模拟输出） 102
使用 WS425 电缆和适配器 103
WS425 串行输出的适配器电缆 103
WS425 模拟频率输出的适配器电缆 104
WS425 模拟电压输出的适配器电缆 104
WMT700 和 WS425 模拟输出信号之间的差异 105
升级安装中的供电 105

第 5 章
操作 107
WMT700 的串行连接 107
用终端软件进行通信 107
进入和退出配置模式 109
OPEN - 进入配置模式 109
CLOSE - 退出配置模式 109
配置 110
配置简介 110
参数处理命令 111
S — 设置参数 112
G — 获取参数 113
获取所有参数 113
获取指定的参数 113
BAUD — 显示或设定端口设置 114
设定端口设置 114
显示端口设置 114
风测量控制命令 115
MEAS — 单次风测量 115
START — 开始连续测量 115
STOP — 停止风测量 115
诊断和支持命令 116
ERRORS — 获取错误代码和计数 116
CLEARERR — 重置错误代码和计数 117
POLL — 获取信息 117
RESET — 重置 CPU 117
信息命令 117
?— 显示命令集 117
H — 显示帮助和信息 117
VERSION — 显示固件版本 118
WIND_GET — 获取校准数据 118

配置参数 118
用户可配置的数据信息 119
配置数据信息 119
数据信息项目 119
状态标志 123
从配置文件加载设置 124
操作 WMT700 126
使用终端程序操作 WMT700 126
数据信息 127
WMT700 数据信息 21 129
WMT700 数据信息 22 130
WMT700 数据信息 23 131
WMT700 数据信息 24 132
WMT700 数据信息 25 133
ROSA - MES12 数据信息 134
缺少读数 134
错误指示 134
测量模式命令 136
WMT700 配置文件命令 136
MEAS — 开始测量 137
OPEN — 进入配置模式 137
POLL — 轮询数据 138
SLEEP — 进入低功耗模式 138
ROSA - MES12 配置文件命令 139
M 12 — 轮询 MES12 数据信息 139
在 WS425 模拟输出模式下操作 WMT700 140
模拟输出设置 140
风速输出 142
频率 142
电压 143
风向输出 144
输出信号的限制 145
缺少读数和错误指示 145
使用 WS425 和 SDI-12 配置文件操作 WMT700 146
通信配置文件 146
更改通信配置文件 146
使用终端程序操作 WMT700 147
进入配置模式 148
WS425 F/G ASOS 配置文件 149
可配置参数 149
WS425 F/G ASOS 命令 150
WA — 获取平均风速和风向 151
WS — 获取内部诊断信息 151
WS425 F/G ASOS 数据信息 153
WS425 A/B NMEA Standard 配置文件 155
可配置参数 155
WS425 A/B NMEA Standard 数据信息 156
缺少读数 156

WS425 NMEA Extended 配置文件 (v. 0183) **157**
可配置参数 157
WS425 A/B NMEA Extended 命令 158
WS425 A/B NMEA Extended 数据信息 159
缺少读数 159
WS425 A/B ASCII 配置文件 **160**
可配置参数 160
WS425 A/B ASCII 命令 161
I — 识别传感器 161
Wx — 开始测量 161
缺少读数 163
WS425 A/B WAT11 配置文件 **164**
可配置参数 164
WS425 A/B WAT11 命令 164
缺少读数 164
SDI-12 配置文件 (v 1.3) **165**
可配置参数 166
SDI-12 命令 167
?!— 地址查询 168
a!— 确认活动 169
aAb!— 更改地址 170
aC!— 开始并发测量 171
aD0!— 发送数据 172
aI!— 发送标识 173
aM!— 开始测量 174
aV!— 开始验证 175
SDI-12 数据信息 176
用于 C 和 M 命令的 WS425 A/B SDI-12 信息 176
缺少读数 176
用于 V 命令的 WS425 A/B SDI-12 信息 177
请求循环冗余校验 177

第 6 章
维护 **179**
定期维护 **180**
目测检查 **180**
清洁 **180**
正常运行测试 **181**

第 7 章
故障排除 **183**
问题情况 **183**
错误和事件信息 **185**
恢复串行端口设置 **186**
技术支持 **188**
产品退回 **188**

第 8 章
技术数据 189
尺寸 193

附录 A
WMT700 的完整命令集 195

附录 B
典型系统环境 197

附录 C
不同通信配置文件的默认设置 201

附录 D
配置参数 203

附录 E
WMT700 NMEA MWV 配置文件 207
可配置参数 208
WMT700 NMEA MWV 命令 209
WMT700 NMEA MWV 数据信息 210
缺少读数 210

附录 F
配件 211

附录 G
证书 215

插图列表

图 1 WMT700 风传感器 18
图 2 WMT700 风传感器底视图 19
图 3 FIX70 安装套件 20
图 4 WS425FIX60-POM 21
图 5 WMT70FIX60-POM 21
图 6 WS425FIX60-RST 和 WS425FIX60 22
图 7 WMT70FIX60-RST 22
图 8 防鸟笼 32
图 9 WM 校验器 33
图 10 电缆紧固工具 35
图 11 超声波测量原理 38
图 12 WMT700 的测量路径 39
图 13 不同风速和风向的表示（风向偏移为 0） 41
图 14 风向平均值计算示例 43
图 15 WMT700 的外部接口 46
图 16 配置模式和测量模式 50
图 17 RS-232、RS-485 和 RS-422 接口的计时 51
图 18 频率输出 53
图 19 开阔地区推荐的位置 61
图 20 建筑物上方的推荐风杆长度 62
图 21 在同一高度安装的两个 WMT700 设备之间的最短距离 63
图 22 传感器操作 64
图 23 WMT700 和运输减震器 65
图 24 将电缆插入电缆紧固工具中 66
图 25 将接头连接在 WMT700 上 67
图 26 位于风杆侧面的 WMT700 68
图 27 位于风杆上方的 WMT700 69
图 28 安装在水平支架上且探头阵列朝上的 WMT700 71
图 29 安装在水平支架上且探头阵列朝下的 WMT700 72
图 30 带电缆紧固工具的拧紧接头 73
图 31 不用电缆紧固工具的拧紧接头 74
图 32 正确对齐的 WMT700 76
图 33 未正确对齐的 WMT700 以及所产生的偏移误差 77
图 34 防鸟笼和防鸟笼带 78
图 35 COM2 RS485 配线 81
图 36 17 针 M23 接头的针 83
图 37 WMT700 非加热版本的配线 87
图 38 工作电源电流消耗 88
图 39 工作电源功耗 88
图 40 加热版本 WMT700 的配线，第 1 部分 90
图 41 加热版本 WMT700 的配线，第 2 部分 90
图 42 风杆上的升级安装 93
图 43 水平支架上的升级安装（探头阵列朝上） 94
图 44 水平支架上的升级安装（探头阵列朝下） 95
图 45 FIX30、WS425FIX60-RST 和 WS425FIX60-POM 96
图 46 FIX30、WS425FIX60 的安装适配器（左），
以及 FIX70 的安装适配器（右） 97

图 47 WS425 适配器电缆 98
图 48 采用用于模拟频率输出的 WS425 电缆和适配器电缆的风速频率模拟输出 142
图 49 采用用于模拟电压输出的 WS425 电缆和适配器电缆的风速电压模拟输出 143
图 50 使用 WS425 电缆和适配器电缆的风向电压输出 144
图 51 使用 WM 校验器测试 WMT700 182
图 52 WMT700 尺寸（以毫米为单位） 193
图 53 FIX70 安装套件尺寸（以毫米为单位） 194
图 54 仅具有串行端口 COM1 的系统环境 197
图 55 仅具有模拟输出的系统环境 198
图 56 具有串行端口 COM1 和 COM2 的系统环境 199
图 57 具有备用电池的系统环境 200
图 58 全套配件 212

表格列表

表 1 手册修订 12
表 2 相关手册 12
表 3 环境测试 15
表 4 电磁兼容性测试 16
表 5 不同传感器类型的测量范围 23
表 6 温度范围 23
表 7 加热 24
表 8 数字通信接口 24
表 9 数字通信配置文件 25
表 10 数字通信选项 25
表 11 输出配置 26
表 12 风向的模拟输出信号 27
表 13 模拟输出配置 28
表 14 安装适配器 28
表 15 配件 29
表 16 手册 29
表 17 电缆 34
表 18 模拟风速输出的工厂设置 54
表 19 模拟风向输出的出厂默认设置 54
表 20 AOUT1 的常见转换函数设置 (WS) 55
表 21 AOUT2 的常见转换函数设置 (WD) 55
表 22 连接 2 米电缆 (227567SP)、10 米电缆 (227568SP)、15 米电缆 (237890SP) 和 26 米电缆 (237889SP) 80
表 23 COM2 RS485 配线 81
表 24 连接 2 米 RS485 电缆 (228259SP) 和 10 米 RS485 电缆 (228260SP) 82
表 25 17 针 M23 接头中的针 83
表 26 工作电源电压要求 86
表 27 加热电源要求 89
表 28 加热功率和延长电缆 89
表 29 安装套件和电缆代码 97
表 30 10 米 ROSA 电缆 (231425SP) 102
表 31 WS425 串行适配器电缆中的针 (227569SP) 103
表 32 WS425 模拟频率输出适配器电缆中的针 104
表 33 WS425 模拟电压输出适配器电缆中的针 104
表 34 模拟输出连接 105
表 35 配置模式命令列表 111
表 36 数据信息的风测量项目 120
表 37 数据信息的控制字符与校验和项目 120
表 38 数据信息的监控项目 121
表 39 状态标志 123
表 40 数据信息 128
表 41 测量模式命令 136
表 42 WS425 模拟输出操作模式所需的参数 141
表 43 WS425 F/G ASOS 配置文件的可配置参数 149
表 44 WS425 F/G ASOS 命令 150
表 45 WS425 F/G ASOS 数据信息 153
表 46 WS425 A/B NMEA Standard 配置文件的可配置参数 155

表 47 WS425 A/B NMEA Extended 配置文件的可配置参数 157
表 48 校验和表 158
表 49 WS425 A/B ASCII 配置文件的可配置参数 160
表 50 WS425 A/B ASCII 命令 161
表 51 WS425 A/B ASCII 数据信息 162
表 52 WS425 A/B WAT11 配置文件的可配置参数 164
表 53 SDI-12 配置文件 166
表 54 SDI-12 命令 167
表 55 一些问题情境及其解决措施 183
表 56 错误和事件信息 185
表 57 恢复的串行端口设置 187
表 58 风速 189
表 59 风向 189
表 60 输出 190
表 61 概述 191
表 62 配件 192
表 63 所有配置文件的命令集 195
表 64 不同数字通信配置文件的默认设置 202
表 65 没有协议特定默认值的参数 202
表 66 参数说明 203
表 67 WMT700 NMEA MWV 配置文件的可配置参数 208

第 1 章
概述

本章提供本手册和 WMT700 系列的一般说明。

关于本手册

本手册提供有关 Vaisala WINDCAP® 超声风传感器 WMT701、WMT702 和 WMT703（通常称为 WMT700）的安装、操作和维护信息。

本手册的内容

本手册包括以下章节：

- 第 1 章“概述”提供本手册和 WMT700 系列的一般说明。
- 第 2 章“产品简介”介绍 WMT700 的功能、优点和产品术语。
- 第 3 章“功能介绍”介绍 WMT700 的功能。
- 第 4 章“安装”包含安装 WMT700 所需的信息。
- 第 5 章“操作”包含有关 WMT700 配置、操作命令、协议和数据消息的信息。
- 第 6 章“维护”包含有关执行目测检查、清洁以及验证 WMT700 的运行情况的信息。
- 第 7 章“故障排除”介绍常见问题及其可能的原因和解决措施，并提供技术支持的联系信息。
- 第 8 章“技术数据”提供 WMT700 的技术数据。
- 附录 A“WMT700 的完整命令集”中列出了可用于 WMT700 的所有命令。
- 附录 B“典型系统环境”列出了最典型的 WMT700 系统环境。
- 附录 C“不同通信配置文件的默认设置”列出了不同数字通信配置文件的默认设置。
- 附录 D“配置参数”列出了 WMT700 配置参数。

- 附录 E“WMT700 NMEA MWV 配置文件”列出了 WMT700 NMEA MWV 配置文件的可配置参数、命令和数据信息。
- 附录 F“配件”列出了所有可供 WMT700 使用的配件。
- 附录 G“证书”包括为 WMT700 颁发的各种证书。

版本信息

表 1　手册修订

手册代码	说明
M211095ZH-F	2014 六月。本手册。更新了订购选项和配件。
M211095ZH-E	2013 年 8 月。合并了用户手册和技术参考。用新的全面加热的 WMT700 更新了加热内容。更新了订购选项和配件。
M211095EN-D	先前版本。
M211095EN-A	本手册的第一版。

相关手册

表 2　相关手册

手册代码	手册名称
M211218EN	Vaisala WINDCAP® 超声风传感器系列 WMT700 快速参考指南

文档约定

在本手册全文中，重要的安全注意事项均以如下标识提请用户注意：

警告	“警告”字样提醒用户注意严重的危险。此时需要特别仔细地阅读说明并严格按照说明进行操作，否则可能会造成人身伤害甚至死亡。

小心	“小心”字样提请用户注意潜在的危险。此时需要仔细阅读说明并严格按照说明进行操作，否则可能会造成产品损坏或重要数据丢失。

注意	“注意”字样强调产品使用方面的重要信息。

安全

交付给用户的 Vaisala WINDCAP® 超声风传感器 WMT701、WMT702 或 WMT703 已经完成出厂安全测试和审批。请注意如下预防措施：

警告	为保护人员（和风传感器），必须安装避雷针并使尖端距离 WMT700 上方至少一米。避雷针必须正确接地，符合当地的所有适用安全法规。请不要将风传感器安装在避雷针顶部之上。

警告	如果冰或雪积聚在 WMT700 或风杆上，可能会落下并导致下面的人员受到伤害。

警告	一些 WMT700 产品版本提供了针对探头和/或横臂的加热功能。为避免受伤，在启用加热功能后，请勿触摸风传感器的加热部件。

警告	只能使用去磁电线。

警告	如果附近出现雷击，则在不同设备（传感器、变送器、电源和显示器）之间使用较长的电缆可能产生致命的浪涌电压。请务必应用正确的接地规程，并按照当地的电气规范要求操作。

警告	如果所在区域存在发生雷暴或闪电活动的风险，请不要安装 WMT700。

小心	切勿改动本装置。内部不存在用户可维修的任何部件。不正确的改动可能导致产品损坏或失灵。

小心	操作 WMT700 时，请勿旋转、拉伸、撞击、弯曲、刮擦或使用尖锐物体触碰探头。对风传感器探头阵列的任何撞击都可能损坏设备。

小心	WMT700 的加热电源线在内部是相互连接的。如果连接电缆带有两根正加热电源线，则这两根电源线必须相互连接。将一个端子保持未连接状态或将其接地，可能会导致 WMT700 出现故障或电源短路。

产品回收

	回收再利用所有可用材料。

	根据法律规定处理电池和本装置。不要与日常生活垃圾一起处理。

法规遵从情况

Vaisala WINDCAP® 超声风传感器 WMT701、WMT702 和 WMT703 符合下方见下方的表 3 所列的性能和环境测试标准。

已根据声波风速计/温度计平均风速测量验收测试方法 ISO 16622:2002 和 Measnet 风速计校准过程版本 2（2009 年 10 月）进行了风洞测试。

表 3 环境测试

测试	设置依据
风夹雨	MIL-STD 810G Method 506.5 和 Telcordia GR-487-Core
盐雾	VDA 621 - 415/IEC 60068-2-52
泄漏测试（侵入保护）	IEC 60529 class IP67
振动	IEC 60068-2-6/IEC 60945/劳埃德测试
冲击	MIL-STD-202G，Method 213B，cond.J
干热	IEC 60068-2-2/IEC 60068-2-48
湿热循环	IEC 60068-2-30，测试 Db
湿热	IEC 60068-2-78
低温	IEC 60068-2-1 测试 Ab/Ad
自由下落（初步处理）	IEC 60068-2-31
温度变化	IEC 60068-2-14

EMC 测试基于欧洲产品系列标准：
EN 61326-1:2006（测量、控制和实验室用电气设备 - 在工业场所使用时的 EMC 要求）和 EN 60945:2002（海上导航与无线电通信设备和系统 - 一般要求 - 测试方法和所需的测试结果）。

表 4　电磁兼容性测试

测试	设置依据
射频传导抗扰度	IEC 61000-4-6
EFT 抗扰度	IEC 61000-4-4
浪涌抗扰度	IEC 61000-4-5
ESD 抗扰度	IEC 61000-4-2
高压（绝缘测试）	IEC 60947-2
传导发射 [1)]	CISPR 22
辐射发射	CISPR 22
射频场抗扰度	IEC 61000-4-3
绝缘电阻	IEC 60092-504

[1)] 依据 IEC 60945 的限制：海上导航与无线电通信设备和系统 - 一般要求 - 测试方法和所需的测试结果。第 4 版，2002 年 8 月。请参见第 215 页的附录 G 中的 Det Norske Veritas 证书。

N17728

商标

WMT700 系列风传感器基于先进的获得专利的 Vaisala WINDCAP® 风测量技术，可确保在所有风向上都获得准确的结果。温度、湿度和压力的影响也会被完全抵消。

Windows® 是 Microsoft Corporation 在美国和/或其他国家/地区的注册商标。

质保

有关我公司的标准质保条款和条件，请访问我公司网站：www.vaisala.com/warranty。

请注意，因正常磨损、异常工作环境、操作或安装疏忽或未经授权的改动导致的设备损坏，不在任何此类质保的范围之列。有关每种产品质保的详细信息，请参见适用的供货合同或销售条款。

第 2 章
产品简介

本章介绍 WMT700 的功能、优点和产品术语。

WMT700 简介

Vaisala WINDCAP® 超声风传感器 WMT700 可测量风速和方向，并将测量结果发送到数据采集系统。WMT700 构成适合系统和独立安装的 Vaisala 气象测量产品的一部分。

WMT700 系列包含三种具有不同测量范围的产品类型：WMT701、WMT702 和 WMT703。此外，您也可以选择加热功能，以免探头阵列和/或探头及传感器主体在寒冷气候下积聚冰和雪。

WMT700 系列风传感器基于先进的获得专利的 Vaisala WINDCAP® 风测量技术，可确保在所有风向上都获得准确的结果。温度、湿度和压力的影响也会被完全抵消。

由于 WMT700 系列风传感器没有任何移动部件，因此几乎不需要维护。传感器的性能不会因磨损而下降，也不会受到盐、灰尘或沙等自然污染物的影响。

WMT700 系列风传感器支持各种通信选项。您可以将这些风传感器直接与许多数据采集系统相连，而不需要使用额外的转换器或适配器。

WMT700 是在出厂时根据客户订单配置的，安装之后即可直接使用。如有必要，用户还可以从风传感器及测量设置的各种配置选项中进行选择。

WMT700 可以配备配件，以使仪表符合不同用户的特定需求。这些配件包括防鸟解决方案和现场可用的校验器。

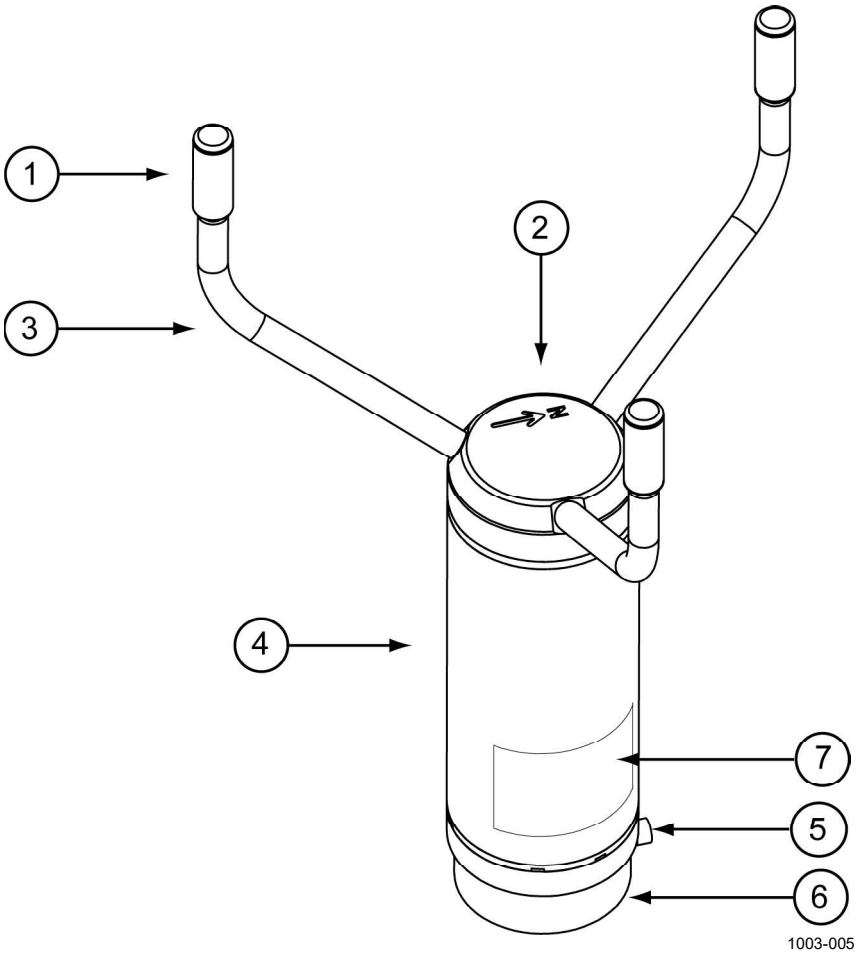


图 1　　WMT700 风传感器

上方的图 1 中的编号对应如下：

探头阵列由 1、2 和 3 组成：
1 = 探头（3 个）
2 = WMT700 的上方。WMT700 的上方有一个指北箭头。
3 = 探头横臂（3 个）
4 = 外壳
5 = 安装螺钉
6 = 安装适配器
7 = 类型标签

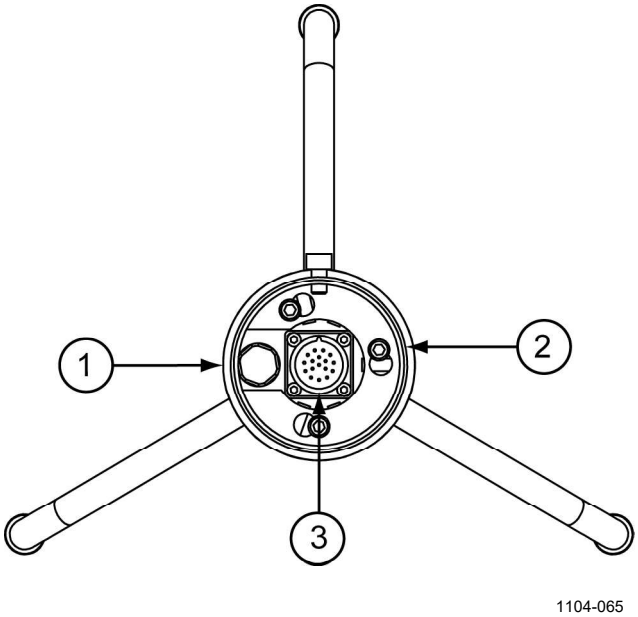


图 2 WMT700 风传感器底视图

上方的图 2 中的编号对应如下：

1 = 防水孔
2 = 安装适配器螺钉（3 个；使用 4 毫米内六角扳手）
3 = 17 针 M23 凸式接头

注意	请不要打开传感器。内部不存在用户可维修的任何部件。

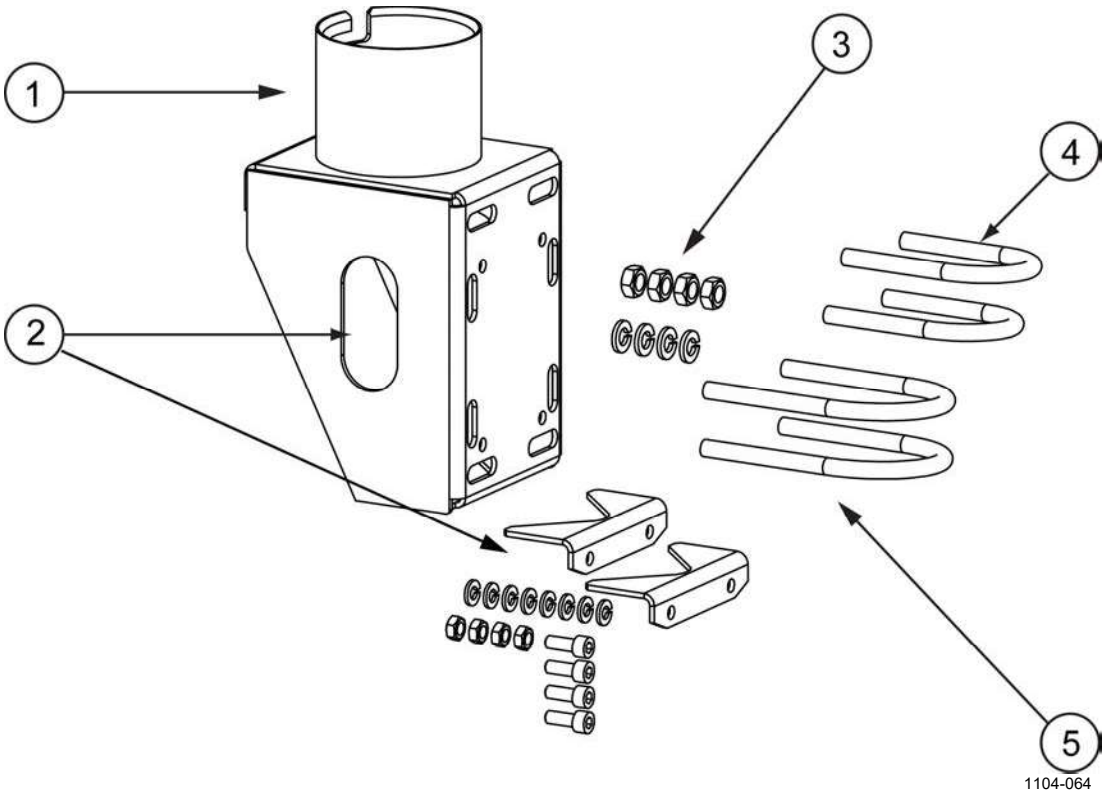


图 3　　FIX70 安装套件

上方的图 3 中的编号对应如下：

FIX70 包含：
1　=　固定体
2　=　带有安装硬件的可移除风杆导轨
3　=　安装硬件（M6 螺母，垫圈）
4　=　U 型螺栓，适用于 ø30 mm 风杆（2 个）
5　=　U 型螺栓，适用于 ø60 mm 风杆（2 个）

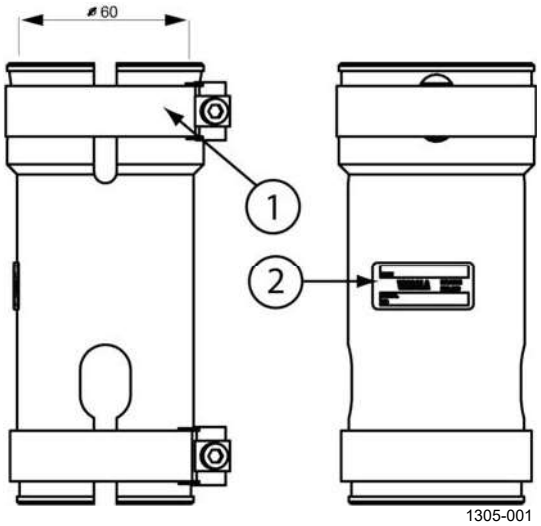


图 4 WS425FIX60-POM

上方的图 4 中的编号对应如下：

1 = 夹
2 = 标签

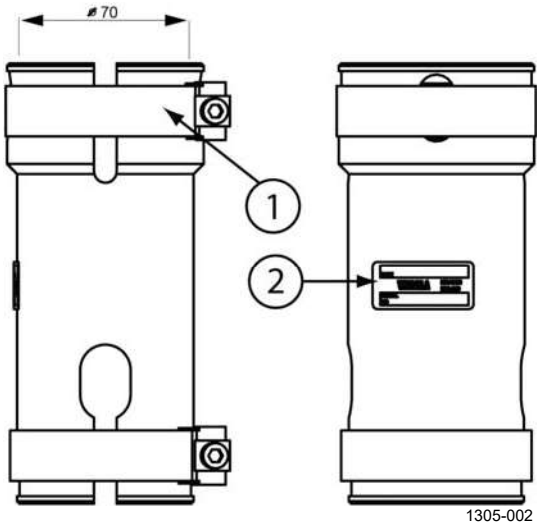


图 5 WMT70FIX60-POM

上方见上方的图 5 中的编号对应如下：

1 = 夹
2 = 标签

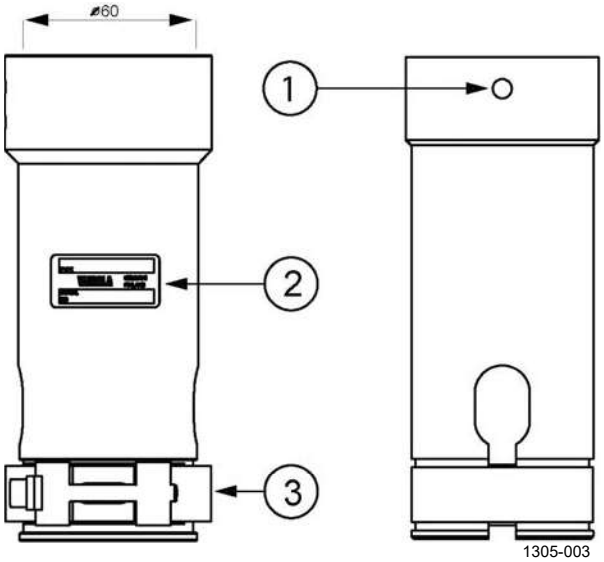


图 6　　WS425FIX60-RST 和 WS425FIX60

上方的图 6 中的编号对应如下：

1 = 螺钉孔
2 = 标签
3 = 夹

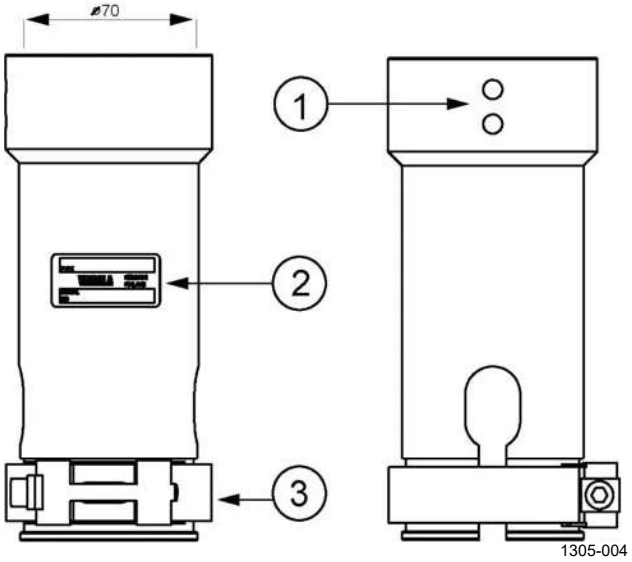


图 7　　WMT70FIX60-RST

上方的图 7 中的编号对应如下：

1 = 螺钉孔
2 = 标签
3 = 夹

订购选项

可以通过订购选项对 WMT700 装置进行配置，以广泛满足各种客户需求。您可以重新配置以下选项：

- 数字通信接口
- 数字通信配置文件
- 数字通信单位
- 风速通道的模拟输出信号
- 风向通道的模拟输出信号

测量范围

订购选项 1“测量范围”定义传感器的风速操作范围。报告的最大风速值 40、65 或 75 m/s 取决于所选的选项，如下方见下方的表 5 所示。

表 5　不同传感器类型的测量范围

传感器类型	测量范围
1	WMT701 最高 40 m/s
2	WMT702 最高 65 m/s
3	WMT703 最高 75 m/s
A	WMT701 最高 40 m/s + 可信的风校准
B	WMT702 最高 65 m/s + 可信的风校准
C	WMT703 最高 75 m/s + 可信的风校准

温度范围

订购选项 2“温度范围”定义传感器的操作温度范围，如下方见下方的表 6 所示。

表 6　温度范围

选项	温度范围
A	-10 … +60 °C
B	-40 … +60 °C
C	-55 … +70 °C

请注意，温度范围与加热没有任何联系。如果在预计会结冰的恶劣环境气候中操作，Vaisala 建议使用加热传感器；请参见第 24 页的表 7 中的选项 4。

加热

订购选项 3“加热”定义传感器是否配备额外加热功能以用于恶劣的环境条件。提供全面传感器加热的选项 4 最适合极端恶劣的环境。请注意，功耗要求取决于所选的加热选项。

表 7　加热

选项	加热
1	不加热
2	加热探头（至少需要 30 W 电源）
3	加热探头和横臂（至少需要 200 W）
4	加热探头、横臂和主题（至少需要 350 W）

数字通信接口

订购选项 4“数字通信接口”定义串行线路物理接口。有四种不同的标准通信接口可用。

表 8　数字通信接口

选项	硬件接口
A	RS-485 绝缘（1 对）
B	RS-422 绝缘
C	RS-232 绝缘
D	SDI-12 绝缘

数字通信配置文件

订购选项 5“数字通信配置文件”定义用于传感器的通信协议。在用 WMT700 装置替换 WS425 传感器时，WS425 选项可以使用并且向后兼容。船用涡轮机和风力涡轮机选项是特定于客户的配置文件。

表 9 数字通信配置文件

选项	通信配置文件	
0	WMT70 - 默认模式	9600, 8, N, 1 轮询
1	WS425 - ASCII	2400, 8, N, 1 轮询
2	WS425 - NMEA Extended (v 0183)	9600, 8, N, 1 自动发送 1 次/秒
3	WS425 - SDI-12 (v 1.3)	1200, 7, E, 1 轮询
4	WS425 - ASOS	2400, 8, N, 1 轮询
5	ROSA - MES12	9600, 8, N, 1 轮询
8	AWS520 - NMEA Extended (v 0183)	4800, 8, N, 1 自动发送 1 次/秒
A	MARINE1 (v 0183)	4800, 8, N, 1 自动发送 1 次/秒

数字通信单位

订购选项 6“数字通信单位定义”提供四种不同的数字通信选项。

表 10 数字通信选项

选项	使用的单位
A	每秒米
B	海里
C	每小时英里
D	每小时公里

风速通道的模拟输出信号

订购选项 7“风速的模拟输出”可以禁用或在出厂时配置为 8 种不同模式。在用 WMT700 装置替换 WS425 传感器时，WS425 选项可以使用并且向后兼容。

表 11　输出配置

选项	输出配置
0	Disabled（禁用）
1	电压输出 100 mV/m/s 0 mV = 0 m/s 4000 mV = 40 m/s（WMT701 最大风速） 6500 mV = 65 m/s（WMT702 最大风速） 7500 mV = 75 m/s（WMT703 最大风速）
3	电流输出 4 … 20 mA、偏移 4 mA 4 mA = 0 m/s 20 mA = 40 m/s（WMT701，0.4 mA/m/s） 20 mA = 65 m/s（WMT702，0.24615 mA/m/s） 20 mA = 75 m/s（WMT703，0.21333 mA/m/s） 错误指示将输出设置为 2 mA
4	电流输出 0.2 mA/m/s 0 mA = 0 m/s 8 mA = 40 m/s（WMT701 最大风速） 13 mA = 65 m/s（WMT702 最大风速） 15 mA = 75 m/s（WMT703 最大风速）
6	频率输出 10 Hz/m/s 0 Hz = 0 m/s 400 Hz = 40 m/s（WMT701 最大风速） 650 Hz = 65 m/s（WMT702 最大风速） 750 Hz = 75 m/s（WMT703 最大风速）
7	WS425 电压输出 8 mV/mph 0 mV = 0 m/s 716 mV = 89.5 mph（WMT701 最大风速） 1116 mV = 145 mph（WMT702 最大风速） 1344 mV = 168 mph（WMT703 最大风速）
8	WS425 频率输出 5 Hz/mph 0 Hz = 0 m/s 447.5 Hz = 89.5 mph（WMT701 最大风速） 725 Hz = 145 mph（WMT702 最大风速） 840 Hz = 168 mph（WMT703 最大风速）
A	上推输出，10 Hz/m/s 0 Hz = 0 m/s 400 Hz = 40 m/s（WMT701 最大风速） 650 Hz = 65 m/s（WMT702 最大风速） 750 Hz = 75 m/s（WMT703 最大风速）
B	下拉输出 10 Hz/m/s 0 Hz = 0 m/s 400 Hz = 40 m/s（WMT701 最大风速） 650 Hz = 65 m/s（WMT702 最大风速） 750 Hz = 75 m/s（WMT703 最大风速）

风向通道的模拟输出信号

订购选项 8 定义风向模拟输出信号。在用 WMT700 装置替换 WS425 时，WS425 电位计输出向后兼容。有关不同风速和风向表示，请参见第 41 页的图 13。请注意，对于与图 13 对应的读数，风向偏移必须为 0。

表 12 风向的模拟输出信号

选择	输出配置
0	禁用
A	电压输出 20 mV/度 0 mV = 0 度 7200 mV = 360 度
D	电流输出 50 uA/度 0 uA = 0 度 18 mA = 360 度
E	电流输出 4 … 20 mA（44.444 uA/度） 4 mA = 0 度 20 mA = 360 度 km/h
F	WS425 电位计输出 V_{ref} 的 0%= 0 度 V_{ref} 的 100%= 360 度

连接电缆

订购选项 9 定义连接电缆。有多条不同用途、不同长度的不同电缆，如下方见下方的表 13 所示。

表 13　模拟输出配置

选择	电缆类型
1	无电缆
2	2 米的电缆、电缆接头、一端为开路引线
3	10 米的电缆、电缆接头、一端为开路引线
4	10 米的 MAWS 电缆
5	10 米 AWS520 电缆，屏蔽层与 PE 销钉连接
6	WS425 串行输出的适配器电缆
7	WS425 模拟频率输出的适配器电缆
8	2 米 RS485 电缆、电缆接头，一端为开路引线
9	10 米的 RS485 电缆、电缆接头、一端为开路引线
A	WS425 模拟电压输出的适配器电缆
B	10 米 AWS520 电缆，屏蔽层不与 PE 销钉连接。
C	10 米 ROSA 模拟电缆、电缆接头，一端为开路引线
D	带有 2 米电缆的接线盒
E	15 米的电缆、电缆接头、一端为开路引线
F	26 米的电缆、电缆接头、一端为开路引线

安装适配器

订购选项 10 定义安装适配器。有多个不同用途的不同安装适配器，如下方见下方的表 14 所示。

表 14　安装适配器

选项	适配器类型
A	仅适配器 228869。标准适配器，无固定
B	带有 WMT70FIX70 固定结构的适配器 228869。也适合于反向安装。通用标准适配器
C	带有 WMT700FIX60-POM 的适配器 228869。带有 60 毫米柱塑料固定的标准适配器
D	带有 WMT700FIX60-RST 的适配器 228869。带有 60 毫米柱不锈钢固定的标准适配器
E	仅适配器 22877（用于旧的 WS425 FIX30/WS425FIX60），与 WS425 兼容的适配器，无固定

注意　订购选项 11 为将来使用而保留。

配件

订购选项 12 定义 WMT700 配件。

表 15 配件

选项	配件
A	无配件
B	防鸟笼 WMT70BirdKit

手册

订购选项 13“手册”定义可用手册版本和可能的特殊包装设计。

表 16 手册

选项	手册
1	无手册
2	英语手册
3	日语手册
4	中文手册
5	俄语手册

WMT703 配置示例

```
WMT703 C4A2A003B1A2
        | | || | || ||| | ||_包括英语手册
        | | || | || ||| | |__无配件
        | | || | || ||| |___选项 11 未使用
        | | || | || |||____包括 FIX70 安装适配器
        | | || | || ||_____包括 10 米电缆
        | | || | || |______禁用风向的模拟信号
        | | || | ||_______ 禁用风速的模拟信号
        | | || | |________ 使用的单位：m/s
        | | || |___________WS425 NMEA Extended 信息传送在使用中
        | | ||____________物理串行线路接口为 RS-485
        | | |_____________探头、横臂和主体加热
        | |______________-55 至 +70° 温度范围模型
        |_______________WMT703 测量范围最高为 75 m/s
```

注意	Vaisala 建议在可能积聚冰和雪的环境条件下使用加热版本的 WMT700。有关加热功能的更多信息，请参见第 84 页的“加热”一节。

注意	如果需要，您可以更改数字接口、数字通信配置文件、数字通信单位、风速通道的模拟输出信号以及风向通道的模拟输出信号。要更改第 25 页的表 9 中列出的产品版本特征，请与 Vaisala 服务中心联系。

配件

WMT700 可以根据需要提供若干配件。例如，这些配件包括用于不同风杆直径的安装适配器、用于不同主机系统和首选通信类型的电缆、防鸟装置套件和现场校准套件。

指定 WMT700 时，您可以订购可选的 FIX70 通用安装适配器、防鸟笼、WM 校验器和电缆，作为 WMT700 的配件。

有关需要单独订购的配件的代码，请参见第 192 页的表 62。有关完整的配件列表，请参见第 211 页的附录 F “配件”。

防鸟笼

Vaisala 建议在有大型鸟类种群的区域使用防鸟笼选件。防鸟笼设计用于防止大型鸟类妨碍测量。防鸟笼已在风速高达 40 m/s 的风洞中进行了测试，对风速和风向测量没有明显影响。

您可以将防鸟笼安装在已固定的 WMT700 系列风传感器上，而不必卸除风传感器本身。在寒冷气候中，请注意防鸟笼上积聚的雪或冰可能会妨碍测量。在这种情况下，请考虑经常对 WMT700 进行目测检查，以避免冰或雪积聚。

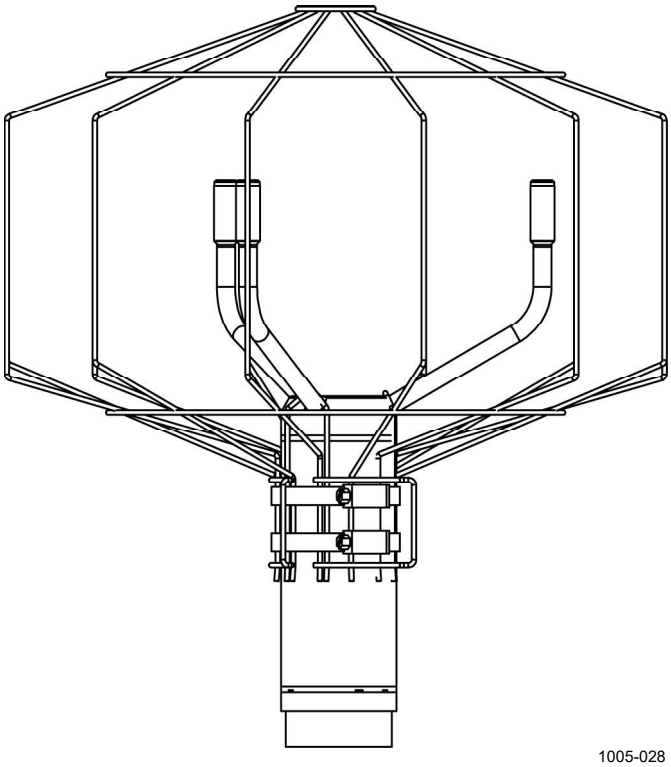
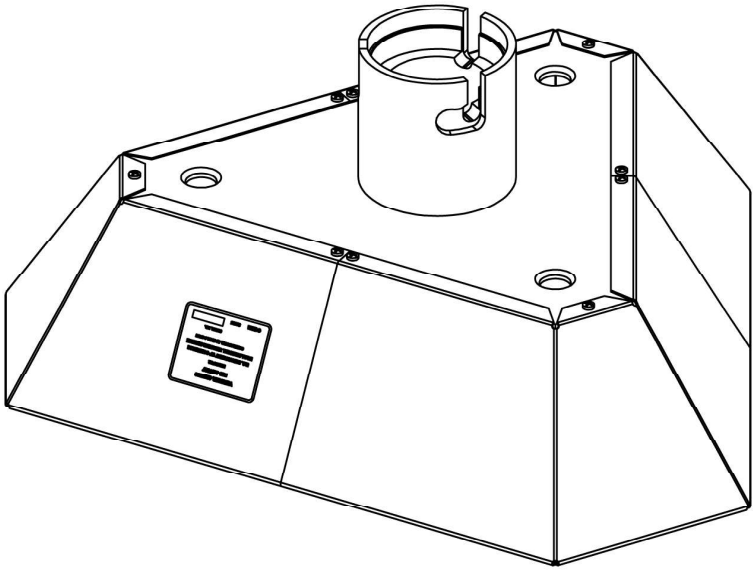


图 8　防鸟笼

WM 校验器

WM 校验器选件是一个小型的无回声腔室，用于测试 WMT700 的机械完整性和执行单点校准。校验器可确保探头阵列完好无损并且探头相互平行。您可以在实验室或现场执行校验器测试。

有关执行校验器测试的说明，请参见第 181 页的“正常运行测试”一节。



1004-119

图 9　WM 校验器

电缆

请根据您的工作环境选择所需的电缆。

表 17　电缆

订货代码	说明	目的
WMT70Conn	电缆接头	电缆
227567SP	2 米的电缆、电缆接头、一端为开路引线	用于模拟输出或带两个串行端口的串行通信。
227568SP	10 米的电缆、电缆接头、一端为开路引线	用于模拟输出或带两个串行端口的串行通信。
237890SP	15 米的电缆、电缆接头、一端为开路引线	用于模拟输出或带两个串行端口的串行通信。
237889SP	26 米的电缆、电缆接头、一端为开路引线	用于模拟输出或带两个串行端口的串行通信。
228259SP	2 米的 RS485 电缆、电缆接头、一端为开路引线	用于通过 RS-485 接口进行串行通信。
228260SP	10 米的 RS485 电缆、电缆接头、一端为开路引线	用于通过 RS-485 接口进行串行通信。
227565SP	10 米的 MAWS 电缆	用于将 WMT700 连接到 Vaisala 自动气象站 MAWS。
229807SP	10 米的 AWS520 电缆，屏蔽层与 PE 销钉连接	用于将 WMT700 连接到 Vaisala 固定站点观测系统 AWS520。
227566SP	10 米的 AWS520 电缆，屏蔽层不与 PE 销钉连接	用于将 WMT700 连接到 Vaisala 固定站点观测系统 AWS520。
231425SP	10 米 ROSA 模拟电缆、电缆接头，一端为开路引线	用于将 WMT700 连接到 Vaisala 公路气象系统 ROSA。
227569SP	WS425 串行输出的适配器电缆	用于将 WS425 电缆连接到 WMT700。仅适用于升级安装。
227570SP	WS425 模拟频率输出的适配器电缆	用于将 WS425 电缆连接到 WMT700。仅适用于升级安装。
227571SP	WS425 模拟电压输出的适配器电缆	用于将 WS425 电缆连接到 WMT700。仅适用于升级安装。
ASM210719SP	带有 2 米电缆的接线盒	当需要超过 10 米长的电缆时使用。接线盒包含可以将 2 米电缆延伸到所需长度的接线端子排。

电缆紧固工具

WMT700 带有电缆紧固工具 (237888SP)。如果将电缆插入电缆紧固工具后再连接到 WMT700，则电缆的夹紧和旋转更容易。紧固后，可以将电缆紧固工具留在原位。

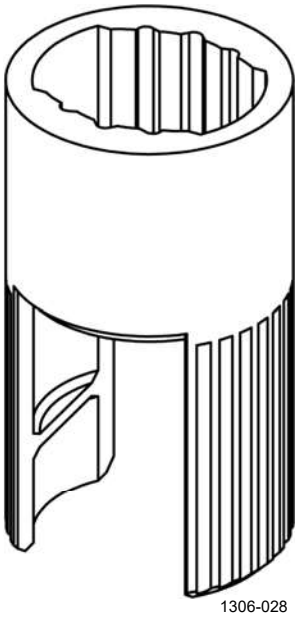


图 10　电缆紧固工具

本页故意保留空白。

第 3 章
功能介绍

本章介绍 WMT700 的功能。

运行原理

WMT700 使用 Vaisala WINDCAP® 超声传感器技术进行风测量。该传感器的板载微控制器可捕获和处理数据并通过串行接口进行通信。

风传感器的水平面上具有一个包含三个等间距的超声波探头的阵列。风速 (WS) 和风向 (WD) 是通过测量超声波从一个探头传输到另外两个探头所用时间来确定的。

风传感器测量探头阵列之间的三条路径的传送时间（双向）。此传送时间取决于超声波路径上的风速。对于零风速，正向传送时间和反向传送时间是相同的。如果风沿声音路径传送，则上风向的传送时间会增加，下风向的传送时间会减少。

第 38 页的图 11 显示了如何测量超声波信号的时移，以及顺风和逆风如何影响测量。

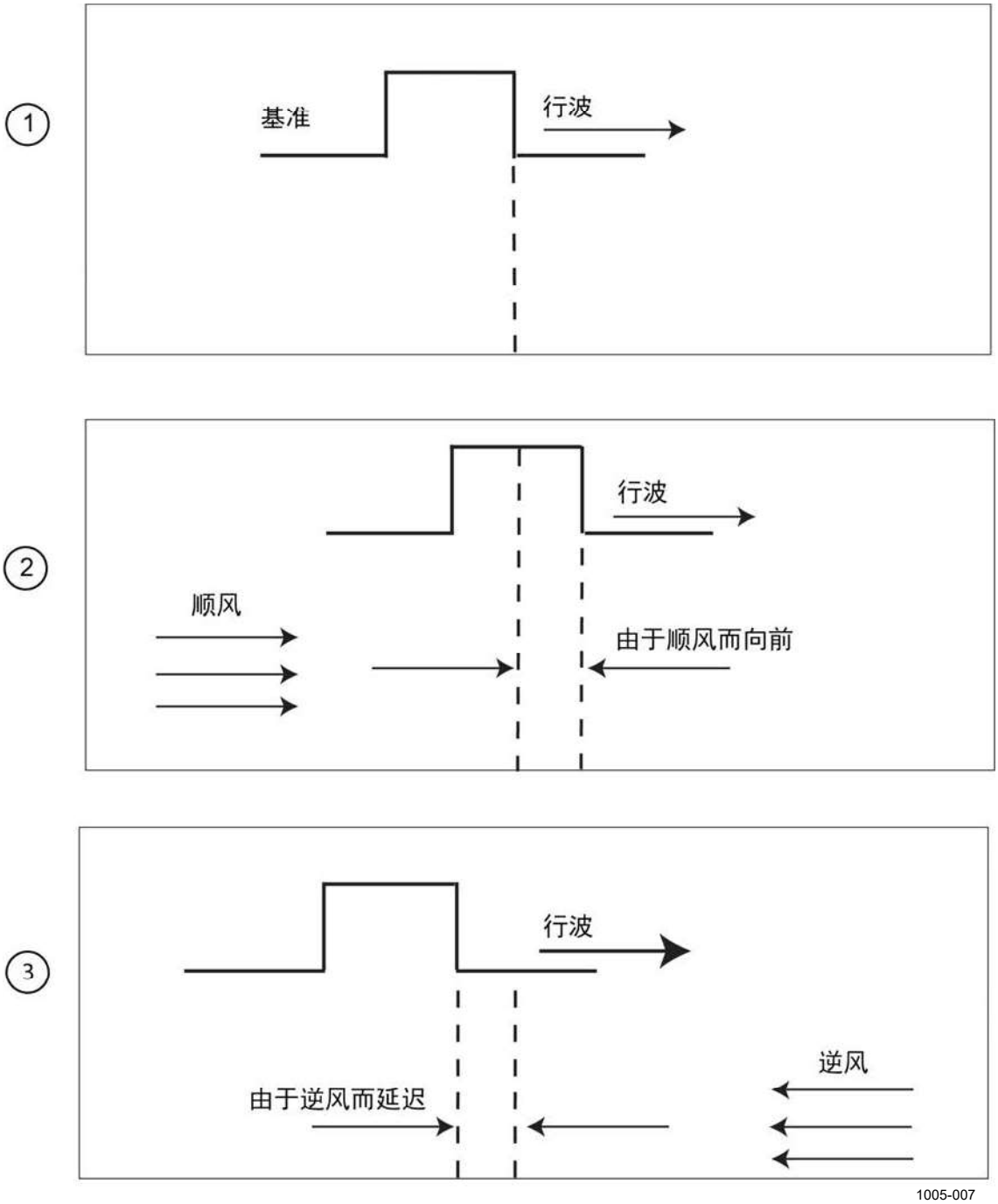


图 11　超声波测量原理

上方的图 11 中的编号对应如下：

1 = 零风速情况时的超声波测量
2 = 顺风对超声波测量的影响
3 = 逆风对超声波测量的影响

微控制器使用以下公式通过所测量的传送时间来计算 WS：

$$V_W = 0.5 \cdot L \cdot (1/t_f - 1/t_r)$$

其中

V_w	=	风速
L	=	两个探头之间的距离
t_f	=	正向传送时间
t_r	=	反向传送时间

通过测量六次传送时间，可以计算三条超声波路径中每一条路径的 V_w。使用两条探头阵列路径的 V_w 值便足以计算 WS 和 WD。

下方见下方的图 12 显示了 WMT700 的不同路径以及风传感器提供的向量：

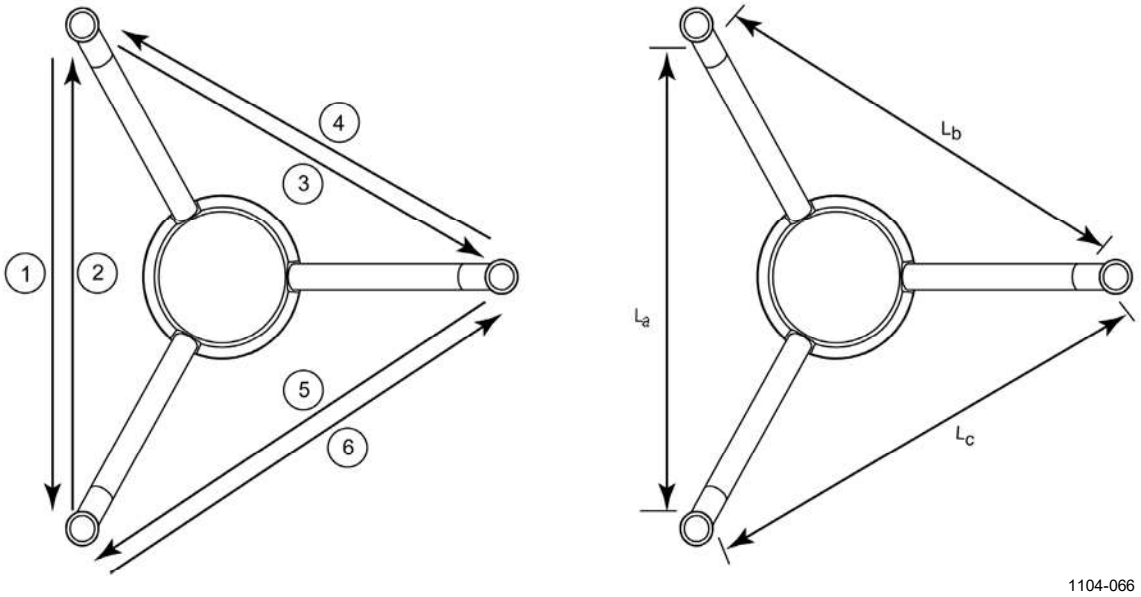


图 12 WMT700 的测量路径

其中

1 – 6	=	WMT700 的测量路径 1 至 6
L_a、L_b、L_c	=	两个探头之间的距离

向量按如下所示进行计算：

$$V_a = 0.5 \cdot L_a \cdot (1/A_1 - 1/A_2)$$

$$V_b = 0.5 \cdot L_b \cdot (1/A_3 - 1/A_4)$$

$$V_c = 0.5 \cdot L_c \cdot (1/A_5 - 1/A_6)$$

方程式取决于测量路径 (L) 的准确距离。计算出的风速与海拔高度、温度和湿度无关，这些参数在测量双向传送时间时将被抵消，但单向传送时间视这些参数而定。

坐标系统：向量和极坐标计算

传感器的三角几何形状会转换为正交坐标以获得 x 和 y 分量。然后，传感器会将风向量转换为极坐标。

测量结果按如下所示进行报告：

- WMT700 将 WS (x, y) 作为两个标量速度报告，一个标量速度 (x)与 N-S 向平行，另一个标量速度 (y) 与 W-E 向平行。速度单位可为 m/s、kt、mph 或 km/h。
  x = -WS × *cos* (WD)
  y = -WS × *sin* (WD)

- WMT700 将极坐标风速作为标量速度以选定单位（m/s、kt、mph、km/h）进行报告。
  极坐标风向以度 (°) 表示。WMT700 会指示风来自的方向。北向表示为 0°，东向表示为 90°，南向表示为 180°，西向表示为 270°。

下方见下方的图 13 中显示了风速和风向表示的示例。

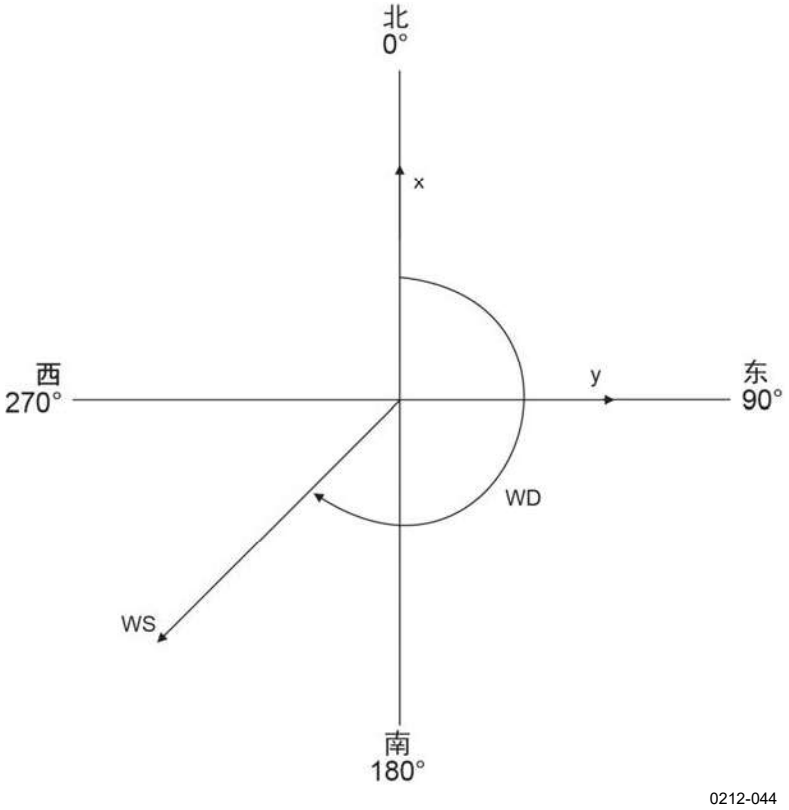


图 13　不同风速和风向的表示（风向偏移为 0）

风速和风向平均值计算

WMT700 可通过标量或向量平均值计算为风速和风向提供平均值。对于这两种方法，平均值是根据用户可配置的平均时间来确定的。平均时间还会影响串行通信和模拟输出。

您也可以配置阵风平均时间以计算风极值。根据世界气象组织 (WMO) 的建议，默认的阵风平均时间间隔为 3 秒钟。

如果选择了标量平均值计算，则您还可以启用风向移动以确保在风速较低的情况下获得一致的风向测量结果。

标量平均值计算

如果选择了标量平均值计算，WMT700 将会通过以下方式计算风速和风向平均值：从平均时间将每个风测量值加起来，然后将总和除以测量次数。每个连续的风速和风向测量之间的时间为 0.25 秒钟。

风向是一个北向不连续的三角函数，在北向 360 度等于零度。例如：

359° + 5° = + 4°

0° - 5° = 355°

WMT700 可将风向转换为线性函数以确定风向平均值。例如：

359° + 5° 转换为 364°，然后进一步转换为 +4° 进行输出。

0° - 5° 转换为 355°。

这样可确保风向平均值始终体现实际情况，即使在零方向的两侧单独进行采样也是如此。

如果数据采集系统在初始平均时间结束之前请求数据，传感器将会返回最新完成的测量数据。

第 43 页的图 14 中显示了当测得的风值为 355° 和 10° 时的平均风向示例。得到的平均值为 2.5°。

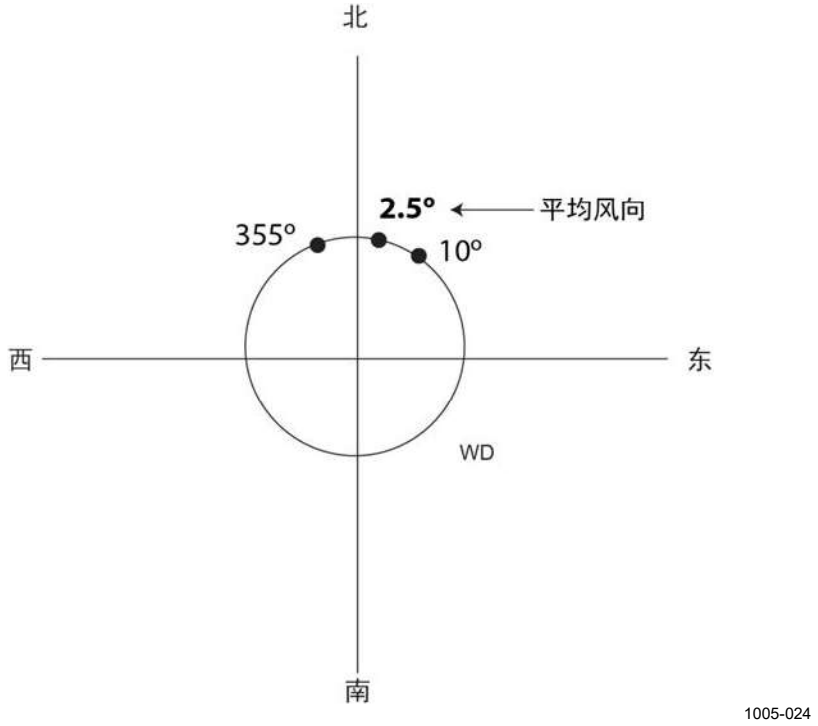


图 14　风向平均值计算示例

风向移动

准确的风向测量要求风速足够高。如果您启用风向移动，则当风速低于选定的风向移动阈值时，WMT700 将不会计算风向。最后计算的风向输出将保持不变，直到风速增加足以达到阈值并且 WMT700 恢复正常操作为止。

向量平均值计算

如果选择了向量平均值计算，WMT700 将会通过以下方式计算风速和风向平均值：从平均时间将每个 x 速度和 y 速度测量值加起来，然后将总和除以测量次数。WMT700 可将生成的 x 平均速度和 y 平均速度转换为极坐标方向和大小，从而返回以度为单位的风向平均值和选定单位的风速平均值。

如果数据采集系统在初始平均时间结束之前请求数据，传感器将会返回最新完成的测量数据。

测量方法

WMT700 可连续测量风速和风向，也可在用户可配置的平均时间期间测量风速和风向。您可以通过串行接口选择测量模式。

连续测量

您可以将 WMT700 设置为连续测量风数据，直到传感器收到 **STOP** 命令。

可以使用的数据通信方法如下：

- 轮询模式：您可以通过 **POLL** 命令从 WMT700 获取最新数据。您必须在该命令中指定数据信息标识编号。
- 自动信息传送模式：如果配置了自动信息时间间隔，WMT700 将会按照选定的时间间隔发送自动数据信息。用户可以配置数据信息。

有关响应延迟和计时的信息，请参见第 51 页的“串行接口计时”一节。

基于请求的风测量

您可以将 WMT700 设置为在指定的时间段内测量风速和风向。测量的持续时间范围可以介于 0.25 秒到 60 分钟之间，具体取决于所配置的平均时间间隔。

您可以在测量模式下通过轮询命令从 WMT700 获取所需的数据信息。您必须在该命令中指定数据信息。

有关响应延迟和计时的信息，请参见第 51 页的“串行接口计时”一节。

主机系统连接和接口

WMT700 始终需要一个主机设备来收集和显示测量数据。主机设备通常为自动气象站，但也可以使用数据采集器或个人计算机等其他主机设备。

WMT700 对测量数据执行计算、质量控制和数据格式设置过程。经过处理的数据将通过串行端口和/或模拟输出通道发送到气象站。最常用的通信接口为 RS-485，但 WMT700 提供了一组灵活的接口，范围从 RS-232 到电压和电流模式模拟信号接口。

可以将 WMT700 设置为通过串行端口以模拟输出或数据信息方式发送测量数据，也可以同时使用这两种输出。工作和配置命令通过串行接口发送到 WMT700。

工作功率和加热功率通常是由一个电源提供的。也可以采用分开的加热和工作电源以防止加热功能消耗工作功率。在分离的电源系统中，可以为工作电源提供独立的备用电源。

第 46 页的图 15 中显示了 WMT700 的主要软件组件和外部接口。

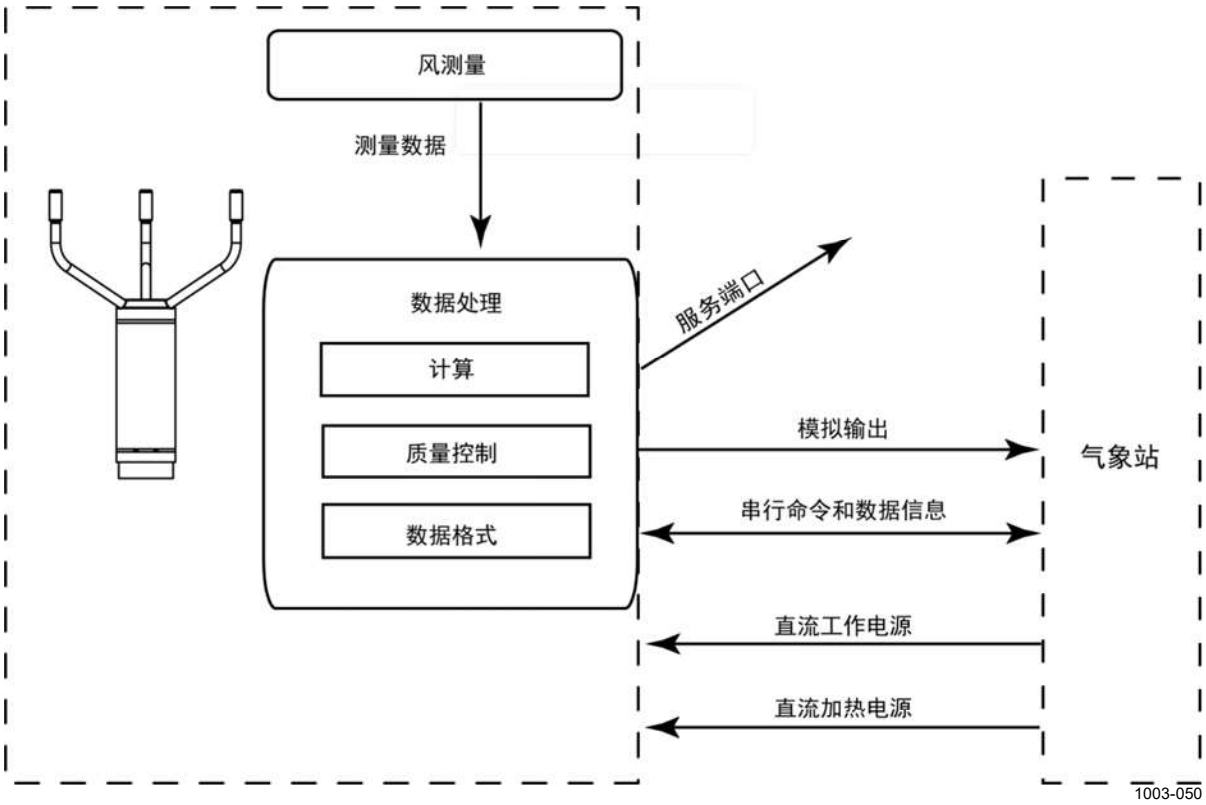


图 15　WMT700 的外部接口

注意	有关 WMT700 的典型系统环境示例，请参见第 197 页的附录 B “典型系统环境”。

串行通信和模拟输出

以下功能可在出厂时根据您的订购情况进行预先配置：

- COM2 数字通信接口
- COM2 数字通信配置文件
- 数字通信单位
- 风速通道的模拟输出信号 (AOUT1)
- 风向通道的模拟输出信号 (AOUT2)

有关串行命令和数据信息的说明，请参见第 107 页的“操作”一节。

串行通信

在 WMT700 中，有以下两种串行通信端口：

- COM1：服务端口 (RS485)
- COM2：可配置的数字通信接口

两种端口都支持相同的命令、协议、操作和数据信息。带有串行端口的任何计算机或数据采集器都可用于向 WMT700 发送命令并接收测量数据。

数字通信接口

COM1 是一种固定的 RS-485 通信接口，旨在用作服务端口。

COM2 是一种灵活的数字通信接口，该接口可根据您的订购情况进行预先配置。可用选项如下：

- RS-232（推荐 15 米内的距离）
- RS-485（用于点对点连接时推荐 1200 米内的距离）
- RS-422（推荐 1200 米内的距离）
- SDI-12（推荐 60 米内）

请注意，推荐的距离取决于通信速度和电缆类型。在优化的环境中，可以考虑更长的距离。

无论出厂配置如何，都可以使用终端软件更改 COM2 接口类型。有关更多信息，请参见第 203 页的附录 D“配置参数”中的 com2_interf。

有关配线的信息，请参见第 79 页的“配线”一节。

配置文件

数字通信配置文件用于根据您的订购情况在出厂时对 WMT700 进行预先配置。根据预先配置的通信配置文件，以下参数的默认设置可能会有所不同：

- 通信协议
- 通信参数

有关所有通信配置文件的出厂默认设置，请参见的附录 C “不同通信配置文件的默认设置”。预先配置的通信配置文件如下：

- WMT700
- ROSA - MES12
- WS425 - ASCII
- WS425 - NMEA Extended（版本 0183）
- WS425 - SDI-12（版本 1.3）
- WS425 – ASOS

WMT700 配置文件推荐用于正常操作。该配置文件可提供大量预定义且用户可配置的数据信息格式，它是专门针对 WMT700 开发的。有关用户可配置的数据信息详情，请参见第 111 页的“参数处理命令”一节。有关预定义的数据信息详情，请参见第 127 页的“数据信息”一节。

ROSA - MES12 配置文件用于将 WMT700 连接到 Vaisala ROSA 系统。

WS425 配置文件可在从 WS425 风传感器升级到 WMT700 时使用。

有关可用于 WMT700 支持的所有通信配置文件的串行命令列表，请参见第 195 页的附录 A “WMT700 的完整命令集”。

协议

除了在标准配置文件下预先配置的协议之外，WMT700 中还有更多种可用协议。使用的协议可通过相关参数进行定义。有关更多信息，请参见第 111 页的参数处理命令。支持的完整协议列表如下：

- WMT700
- WMT700 NMEA MWV
- SDI12
- WS425 - ASOS
- WS425 - ASCII
- WS425 - NMEA Standard
- WS425 - WAT11
- MES12

测量模式和配置模式

串行端口具有以下操作模式：

- 配置模式用于通过串行连接配置 WMT700 设置。选定的通信配置文件不会影响可用的配置命令。
- 测量模式用于操作 WMT700。在测量模式中，可用命令取决于所选配置文件。处于测量模式的端口可以接收轮询命令，并通过数据信息对这些命令进行响应。

有关配置模式和测量模式下 WMT700 支持的所有串行命令列表，请参见第 195 页的附录 A“WMT700 的完整命令集”。

下方见下方的图 16 中显示了 WMT700 提供的两种串行端口的配置模式和测量模式。

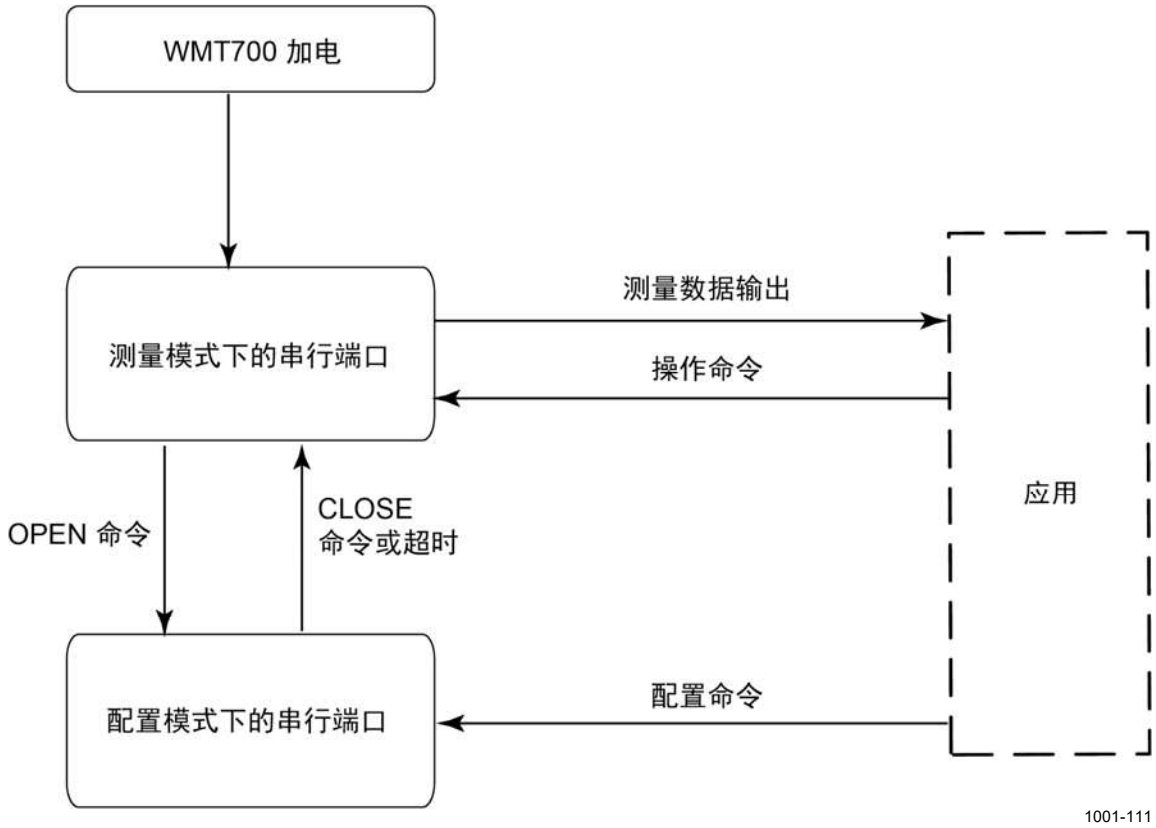


图 16　配置模式和测量模式

WMT700 在加电后处于测量模式。要更改设置，请使用 **OPEN** 命令进入配置模式。更改设置之后，请使用 **CLOSE** 命令退出配置模式。如果 WMT700 串行端口在 2 分钟内未收到命令，也会自动退出配置模式。

有关 **OPEN** 和 **CLOSE** 命令的信息，请参见第 109 页的“进入和退出配置模式”一节。

串行接口计时

根据选定的接口，串行数据接口计时如下所示：

- 接口 RS-232、RS-485、RS-422：下方见下方的图 17 中显示了在测量模式下轮询 WMT700 时的计时。

```
datalogger      |poll|
                     |--t2--|--t1--|                      |----t3--|
WMT70 message                      |||||||  response      |
WMT70 on line                      |-----------------------||||||||||
t1 = 0 … 5 ms random
t2 = user defined, 0 … 10 s, 1 ms accuracy
t3 = 0 … 4 ms random
                                                                1002-050
```

图 17　RS-232、RS-485 和 RS-422 接口的计时

用户可以配置响应延迟 t2。在配置模式下，某些命令的响应延迟会更长。

- SDI-12 接口：计时符合 SDI-12 标准。有关完整的 SDI-12 标准文本，请参见 SDI-12 网站 www.sdi-12.org。

模拟输出

可以启用或禁用模拟输出，并且可在出厂时根据您的订购情况对输出设置进行预先配置。在模拟输出操作中，WMT700 会根据配置的平均时间进行测量，然后将风速和风向的模拟输出与 0.25 秒的更新时间间隔合成。

您可以根据需要更改 WMT700 的模拟输出类型和定标。此外，还可以禁用模拟输出功能以便省电。有关说明，请参见第 118 页的“配置参数”。

WMT700 提供以下模拟输出：

- 针对风速数据的 AOUT1
- 针对风向数据的 AOUT2

注意	要模拟 WS425 模拟输出，请选择电压输出、频率输出和电位计。有关详细说明，请参见第 140 页的“在 WS425 模拟输出模式下操作 WMT700”一节。

有关配线的信息，请参见第 79 页的“配线”一节。

模拟输出类型

风速的模拟输出 (AOUT1) 可以配置为：

- 电压输出
- 电流输出
- 频率输出
    - 推拉输出
    - 下拉输出
    - 上拉输出

有关频率输出的说明，请参见第 53 页的图 18。

风向的模拟输出 (AOUT2) 可以配置为：

- 电压输出
- 电流输出
- 电位计输出

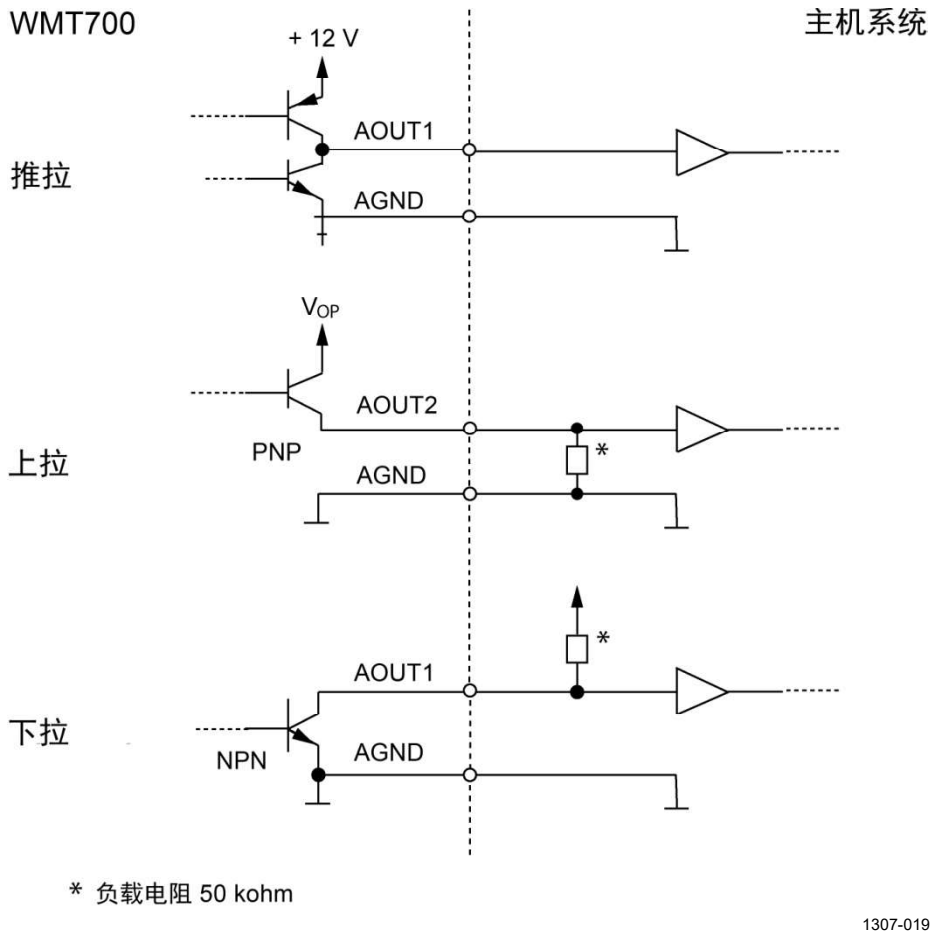

WMT700
主机系统
+ 12 V
AOUT1
推拉
AGND
VOP
AOUT2
上拉
PNP
*
AGND
*
AOUT1
下拉
NPN
AGND
* 负载电阻 50 kohm
1307-019

图 18 频率输出

模拟输出定标

您可以指定测量值和输出模拟值之间的转换函数。您可以选择转换函数中使用的模拟输出类型以及增益和偏移。有关这些参数的信息，请参见第 203 页的附录 D“配置参数”。

下方见下方的表 19 中显示了不同模拟输出模式的出厂默认设置。

表 18　模拟风速输出的工厂设置

AOUT1 选择的选项		定标/增益	偏移	错误指示	示例
电压		0.1 V / m/s	0 V	10 V	0 V = 0 m/s 7.5 V = 75 m/s
电流 0 … 20 mA		0.0002 A / m/s	0 A	0.022 A	0 mA = 0 m/s 15 mA = 75 m/s
电流 4 … 20 mA	WMT701	0.00040000 A / m/s	0.004 A	0.002 A	4 mA = 0 m/s 20 mA = 40 m/s
	WMT702	0.00024615 A / m/s	0.004 A	0.002 A	4 mA = 0 m/s 20 mA = 65 m/s
	WMT703	0.00021333 A / m/s	0.004 A	0.002 A	4 mA = 0 m/s 20 mA = 75 m/s
频率推拉		10 Hz/m/s	0 Hz	1000 Hz	0 Hz = 0 m/s 750 Hz = 75 m/s
WS425 - 电压		8 mV/mph (0.017895 V / m/s)	0 mph	2 V	0 mV = 0 mph 1.344 V=168 mph
WS425 - 频率		5 Hz/mph (11.185 Hz / m/s)	0 mph	1000 Hz	0 Hz = 0 mph 840 Hz =168 mph
频率推 (PNP)		10 Hz/m/s	0 Hz	1000 Hz	0 Hz = 0 m/s 750 Hz = 75 m/s
频率拉 (NPN)		10 Hz/m/s	0 Hz	1000 Hz	0 Hz = 0 m/s 750 Hz = 75 m/s

表 19　模拟风向输出的出厂默认设置

AOUT2 选择的选项	定标/增益	偏移	错误指示	示例
电压	0.02 V / °	0 V	10 V	0 V = 0° 7.2 V = 360°
电流 0 … 20 mA	0.00005 A / °	0 A	0.022 A	0 mA = 0° 18 mA = 360°
电流 4 … 20 mA	000044444 A / °	0.004 A	0.002 A	4 mA = 0° 20 mA = 360°
电位计 (WS425)	1/359*V_{ref} / ° (0.0027855)	0	Vref (1)	0 V = 0° Vref = 359°

对于其他定标，请更改增益和偏移设置（参见第 118 页的“配置参数”）。

注意 电流 4 … 20 mA 的定标取决于传感器测量范围 (WMT701、WMT702 或 WMT703），而 0 … 20 mA 输出对于所有测量范围的定标均为 0.2 mA / m/s。

下方见下方的表 20 和表 21 中列出了不同单位的最常见设置。

表 20 AOUT1 的常见转换函数设置 (WS)

输出信号	定标/单位	增益设置	偏移设置
电压	8 mV/mph 100 mV/m/s	0.017895 0.1	0 0
电流	0.2 mA/m/s	0.0002	0
频率	5 Hz/mph 10 Hz/m/s	11.185 10	0
WS425 - 电压	8 mV/mph	0.017895	0
WS425 - 频率	5 Hz/mph	11.185	0

表 21 AOUT2 的常见转换函数设置 (WD)

输出信号	定标/单位	增益设置	偏移设置
电压	4 mV/° 20 mV/°	0.004 0.02	0 0
电流	50 uA/度	0.00005	0
电位计	359° = 模拟输出基准	0.0027855	0

您可以通过更改自定义增益和偏移用各种方式来配置输出定标或转换函数设置。基本测量单位为 m/s 和度。物理输出单位为 V、A 和 Hz。对于电位计，输出为 1 表示模拟输出基准电压的 100%。

以下公式说明了增益值和偏移值对生成的输出的影响：

$o = y0 + k \times s$

其中

o = 生成的模拟输出（V、A、Hz、100%）
s = 测得的风速或风向（以 m/s 或 ° 为单位）
k = 选定的增益值
y0 = 选定的偏移值

示例 1

- 输出模式：电压
- 偏移：0.0
- 增益：0.1

对于以上设置，模拟输出电压范围介于 0 V (0 m/s) 到 7.5 V (75 m/s) 之间。如果测得的风速为 10 m/s，则输出电压为 1.0 V。请参见以下公式：

输出 = 0.0 + 10 × 0.1 = 1.0 V

示例 2

- 输出模式：电流
- 偏移：0.004
- 增益：0.0002

对于以上设置，模拟输出电流范围介于 4 mA (0 m/s) 到 19 mA (75 m/s) 之间。如果测得的风速为 10 m/s，则输出电流为 6 mA。请参见以下公式：

输出 = 0.004 + 10 × 0.0002 = 6.0 mA

输出信号的限制

您可以使用配置参数指定模拟输出的最小值和最大值。输出固定为指定的值，并且单位取决于选定的模拟输出模式。

示例

要在电压模式下将模拟输出 1 限制为 0.1 … 5 V 的范围，请将模拟输出的最小值设置为 0.1，将模拟输出的最大值设置为 5。输入以下命令：

```
S aout1minv,0.1
S aout1maxv,5
```

有关这些参数的更多信息，请参见第 203 页的附录 D“配置参数”。

缺少读数和错误指示

如果 WMT700 无法测量风，则会在输出中指示缺少读数。出现测量问题的最常见原因是测量路径上存在异物（如冰、鸟类或其他异物），或者附近物体（如风洞壁）出现声音反射。

默认的信号指示是信号超出范围（大于 10 V 或 20 mA），但也可以配置其他错误设置。

示例

要将电流模式中的模拟输出 1 错误指示设置为 2 mA，请将模拟输出错误值设置为 0.002。输入以下命令：

```
S aout1err,0.002
```

有关更多信息，请参见第 203 页的附录 D“配置参数”一节。

本页故意保留空白。

第 4 章
安装

本章包含安装 WMT700 所需的信息。

注意	如果您要从 WS425 升级到 WMT700 并使用 WS425 安装套件，请参见第 92 页的“用 WS425 安装套件进行安装”一节。

海上安装

在按照 IEC 60945 进行海上安装时，WMT700 属于安装类别 C，表示它用于露天环境。

进行海上安装时，请注意以下各项：

- 不要将 WMT700 安装在磁罗盘附近。本产品对磁性不敏感，但未测量过罗盘安全距离。
- 不要将 WMT700 直接放在雷达前面。
- 不要将 WMT700 安装在强射频发射器天线旁。

选择安装位置

为 WMT700 找到一个合适的地点对于获得有代表性的环境测量值很重要。选择一个表示一般关注区域的位置。按照《WMO 气象仪器和观测方法指南》（WMO-第八版）或其他各个组织（如国际民航组织 (ICAO)）规定的特定应用的要求操作。

务必考虑地理和周边地区以实现最佳性能。位于 WMT700 附近的树木、建筑物或其他物体会妨碍空气自由流动，从而影响测量结果的准确性。

理想情况下，WMT700 应高于 300 m 水平半径内的任何其他物体。通常，高度为 (h) 的任何物体在 10 x h 的最短距离内不会明显妨碍风测量。

在建筑物的上方安装 WMT700 时，建议的风杆最低高度 (h) 为 1.5 × 建筑物的高度 (H)。如果对角线 (W) 小于高度 (H)，则风杆的最低高度为 1.5 × W。

在水平支架安装时，如果需要确保空气自由流动，WMT700 和风杆之间的距离 (y) 应大于 20 × 垂直风杆的直径 (z)。有关更多信息，请参见第 61 页的图 19，并按照特定应用的安装指导进行操作。

在同一高度安装两个 WMT700 风传感器时，请确保两个设备之间的距离至少为 10 米，如第 63 页的图 21 所示。如果传感器的高差至少为 0.5 米，则这两个设备之间保持 2 米的最短距离便足以避免它们之间出现可能的声干扰。

警告	如果冰或雪积聚在 WMT700 或风杆上，可能会落下并导致下面的人员受到伤害。

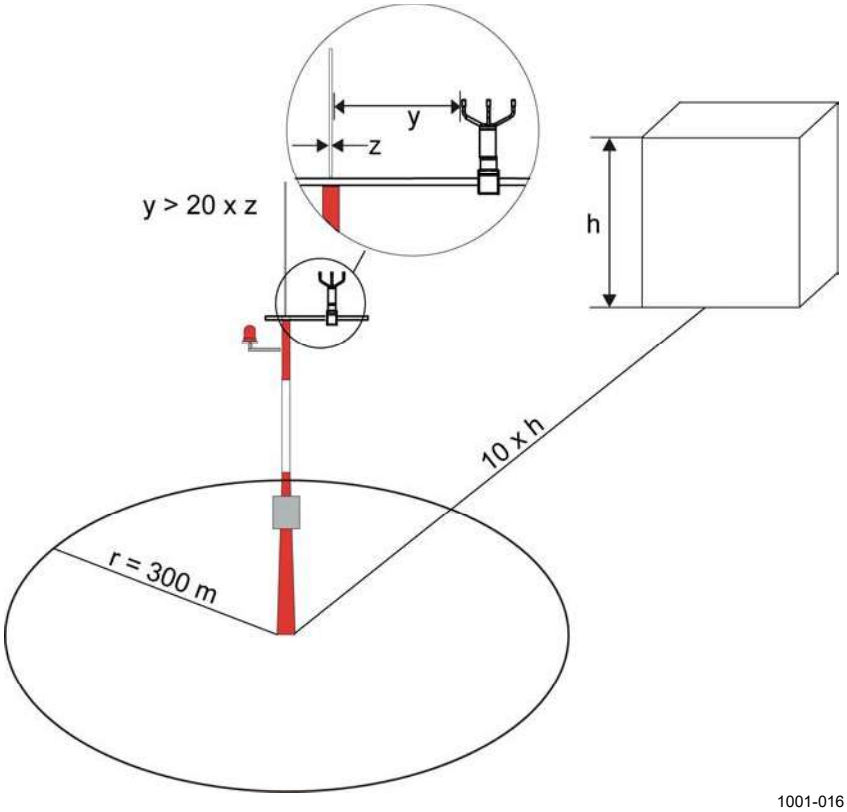


图 19 开阔地区推荐的位置

其中

h = 建筑物或其他高大结构体的高度
r = 到建筑物或其他高大结构体的距离
y = 到垂直风杆的距离
z = 垂直风杆的直径

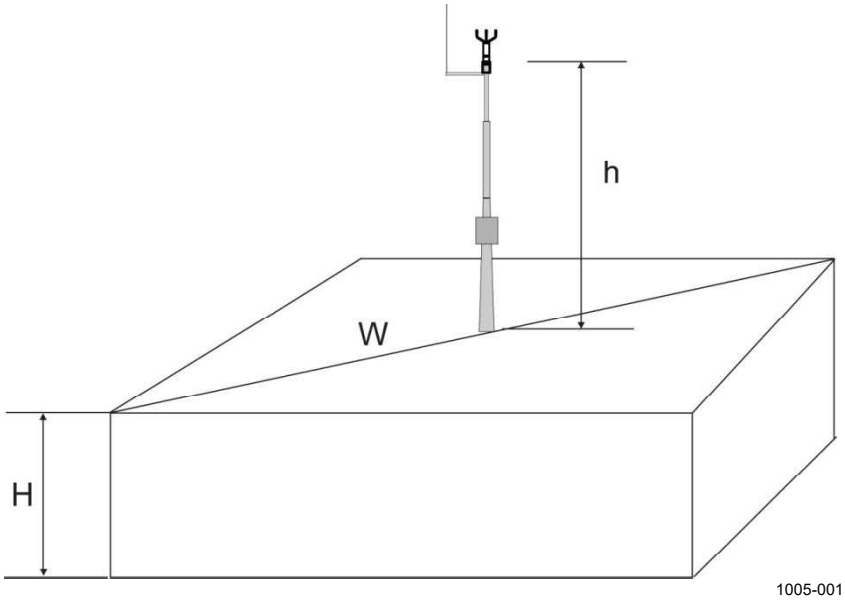


图 20　建筑物上方的推荐风杆长度

其中

h　=　推荐的垂直风杆最低高度
H　=　建筑物的高度
W　=　建筑物的对角线

警告	为保护人员（和风传感器），应安装避雷针并使尖端高于 WMT700 至少一米。避雷针必须正确接地，符合当地的所有适用安全法规。请不要将风传感器安装在避雷针顶部之上。

警告	如果所在区域存在发生雷暴或闪电活动的风险，请不要安装 WMT700。

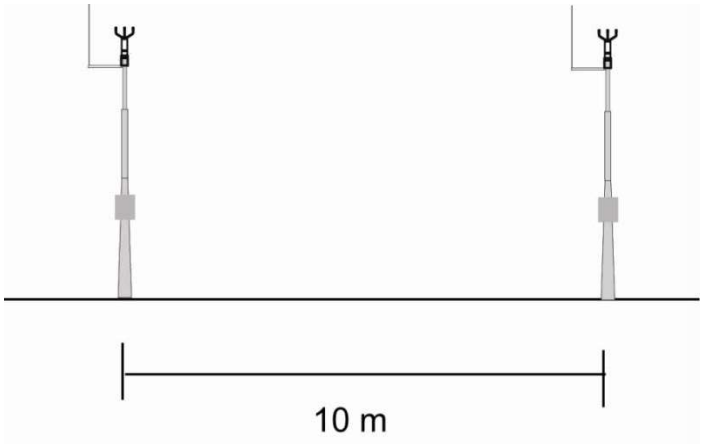


图 21　在同一高度安装的两个 WMT700 设备之间的最短距离

安装步骤

在安装地点，需要安装、对齐 WMT700，并将其连接到电源和数据采集系统。

安装好风传感器并从传感器中卸下运输减震器之后，可以安装防鸟笼选件。有关说明，请参见第 77 页的“安装防鸟笼”一节。

小心	操作 WMT700 时，请勿旋转、拉伸、撞击、弯曲、刮擦或使用尖锐物体触碰探头。对风传感器探头阵列的任何撞击都可能损坏设备。

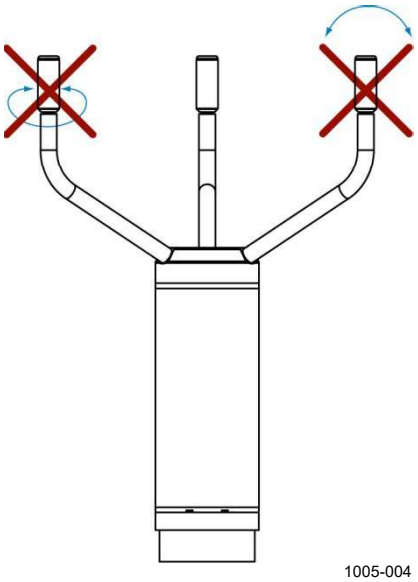


图 22　传感器操作

拆封

注意	请保留好包装箱及所有包装材料，以供将来运输或配送。

WMT700 装在一个带有塑料运输减震器的纸板定制包装箱中运输。其中一个减震器用于保护风传感器主体，而另一个减震器用于保护探头阵列和探头，如第 65 页的图 23 所示。

打开风传感器包装时，请卸下用于保护传感器主体的运输减震器。为避免弯曲或扭动探头阵列，请不要在 WMT700 安装完毕之前卸下保护探头阵列的减震器。第 65 页的图 23 中显示了保护探头阵列的减震器。

请保留所有原包装，以便在您必须将 WMT700 退还给 Vaisala 服务中心进行维护时使用。按照相反顺序执行安装过程的步骤，即可卸载 WMT700。

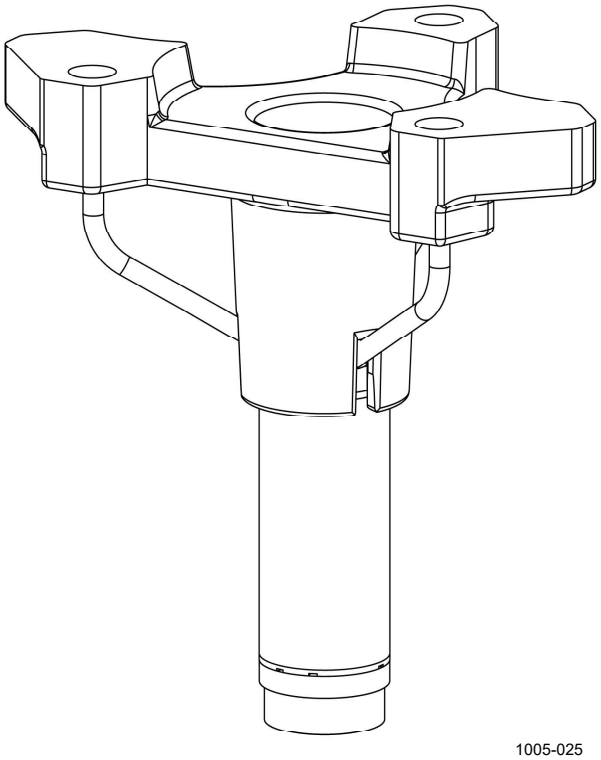


图 23 WMT700 和运输减震器

安装

您可以将 WMT700 安装到垂直风杆或水平支架上。下面各节将进一步介绍每个安装选项。

有关 WMT700 尺寸的信息，请参见第 193 页的“尺寸”。

安装在垂直风杆上

在垂直风杆上安装 WMT700 时，可以将其放在风杆侧面或上方。选择安装位置时，请考虑风杆上安装的其他设备（例如避雷针）以及电缆的布线方式（风杆外部或内部）。

第 68 页的图 26 和第 69 页的图 27 中显示了安装过程。

要将 WMT700 安装在风杆上，请执行以下操作：

1. 使用所提供的 U 型螺栓将 FIX70 安装套件连接到垂直风杆的侧面或上方。将 U 型螺栓插入 FIX70 安装套件的水平插槽；请参见第 68 页的图 26 和第 69 页的图 27 中的编号 4。
2. 确认安装套件未向任何一侧倾斜。适当地稍微拧紧 U 型螺栓。

注意	此时不要将螺栓拧得过紧，因为您还需要在安装之后旋转安装套件以对齐 WMT700。

3. 将电缆穿过 FIX70 安装套件。
4. 按如下方式将电缆连接到风传感器。首先将电缆插入电缆紧固工具中，如下方见下方的图 24 所示。听到咔哒声时，表示电缆已正确插入。

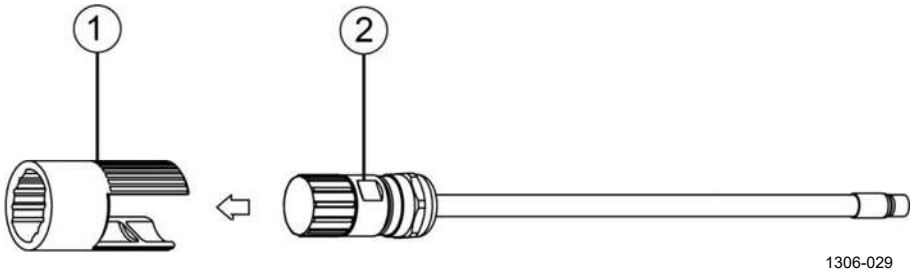


图 24　将电缆插入电缆紧固工具中

上方的图 24 中的编号对应如下：

1 = 电缆紧固工具
2 = 电缆

5. 轻按电缆紧固工具的螺纹部分，并将接头连接在 WMT700 上。将接头的尖端插入 WMT700 接头中的插槽。确保接头已正确拧紧，然后继续执行下一步骤。

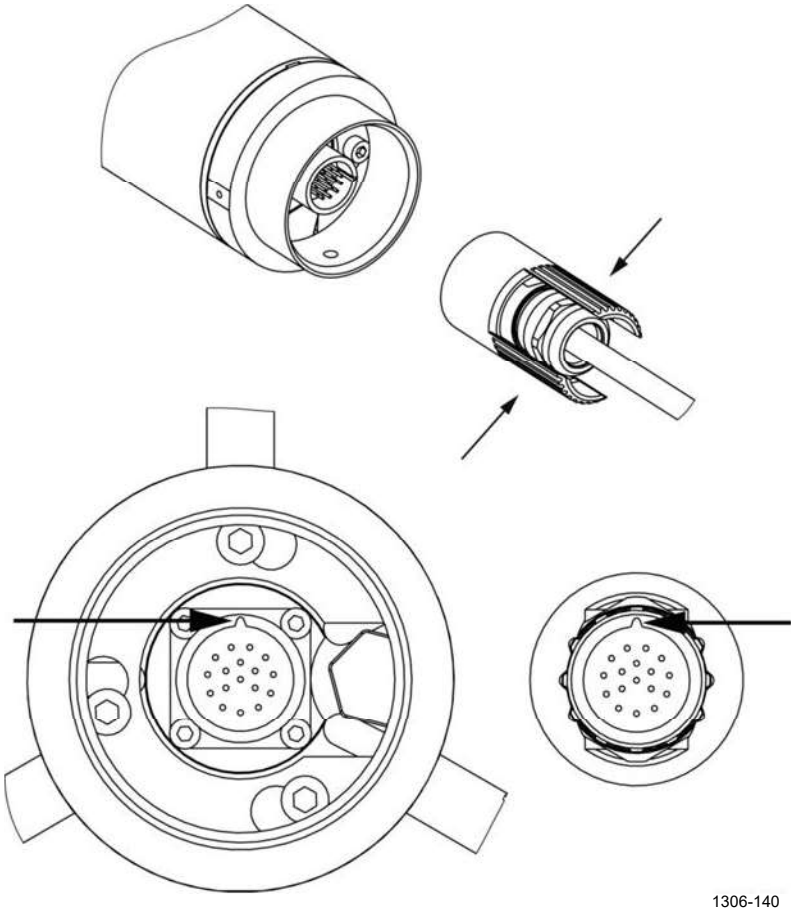


图 25 将接头连接在 WMT700 上

注意	拧紧接头后，无需取下电缆紧固工具；可以将其留在原位。

6. 握住风传感器的外壳，将传感器滑入安装套件。转动传感器，使安装螺钉滑入相应的插槽。不要在操作 WMT700 时触摸探头阵列。

   为避免未对准，请转动传感器，直到螺钉到达插槽远端。当螺钉位于第 68 页的图 26 中编号 3 或第 69 页的图 27 中编号 2 所指示的位置时，请拧紧螺钉。

7. 卸下并储存用于保护探头阵列的运输减震器，以便日后使用。
8. 对齐 WMT700。有关说明，请参见第 76 页的“对齐”一节。
9. 将电缆连接到数据采集系统和电源。有关说明，请参见第 79 页的“配线”一节。

WMT700 现在已完成操作前的准备。

注意	在将 WMT700 安装到风杆侧面时，请确保安装套件位于风杆顶层。请参见下方见下方的图 26。

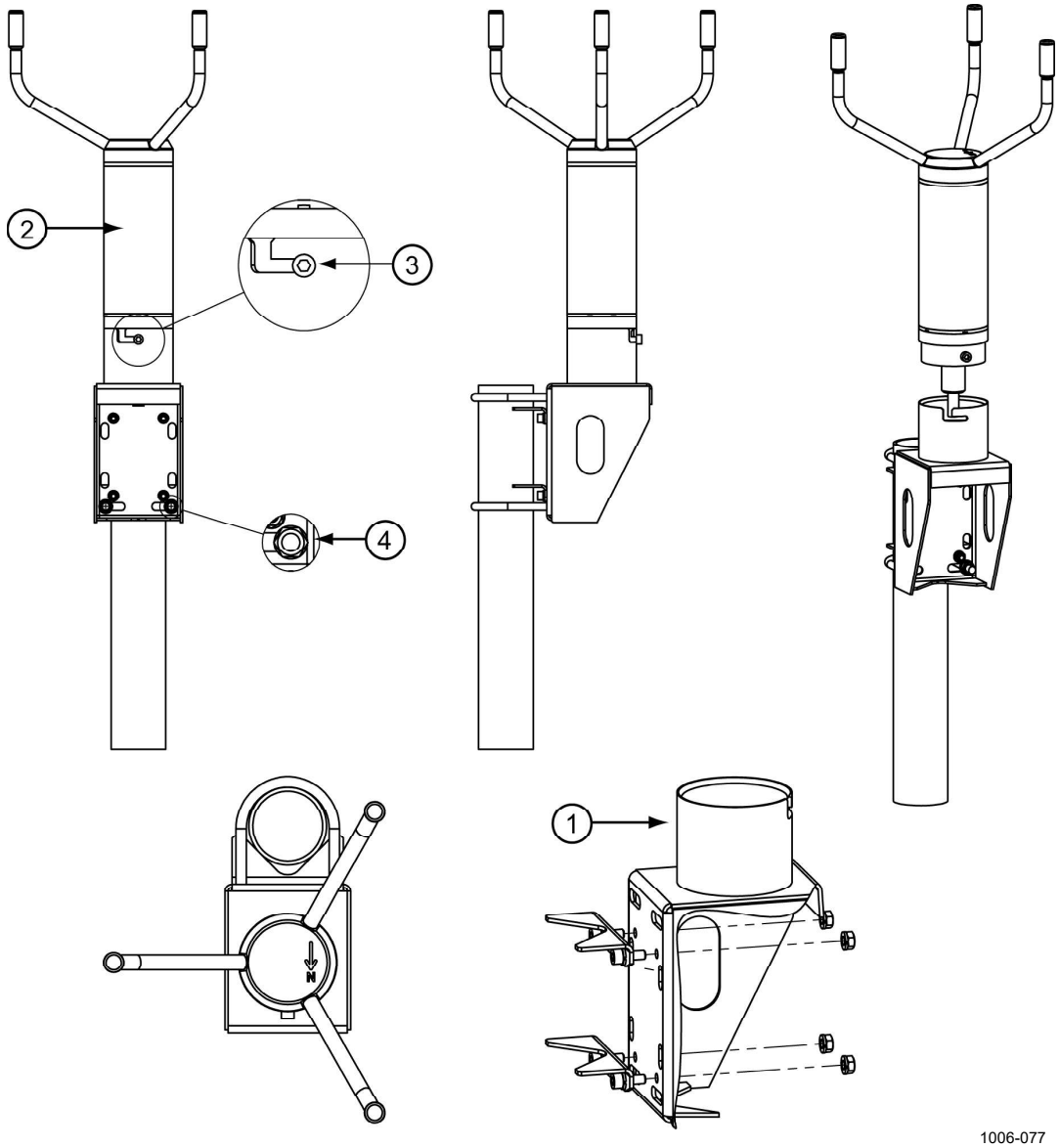


图 26　位于风杆侧面的 WMT700

上方的图 26 中的编号对应如下：

1 = FIX70 安装套件
2 = WMT700 风传感器
3 = 处于最终位置的安装螺钉
4 = 水平插槽中的 U 型螺栓和螺母 (M8DIN934-A4)

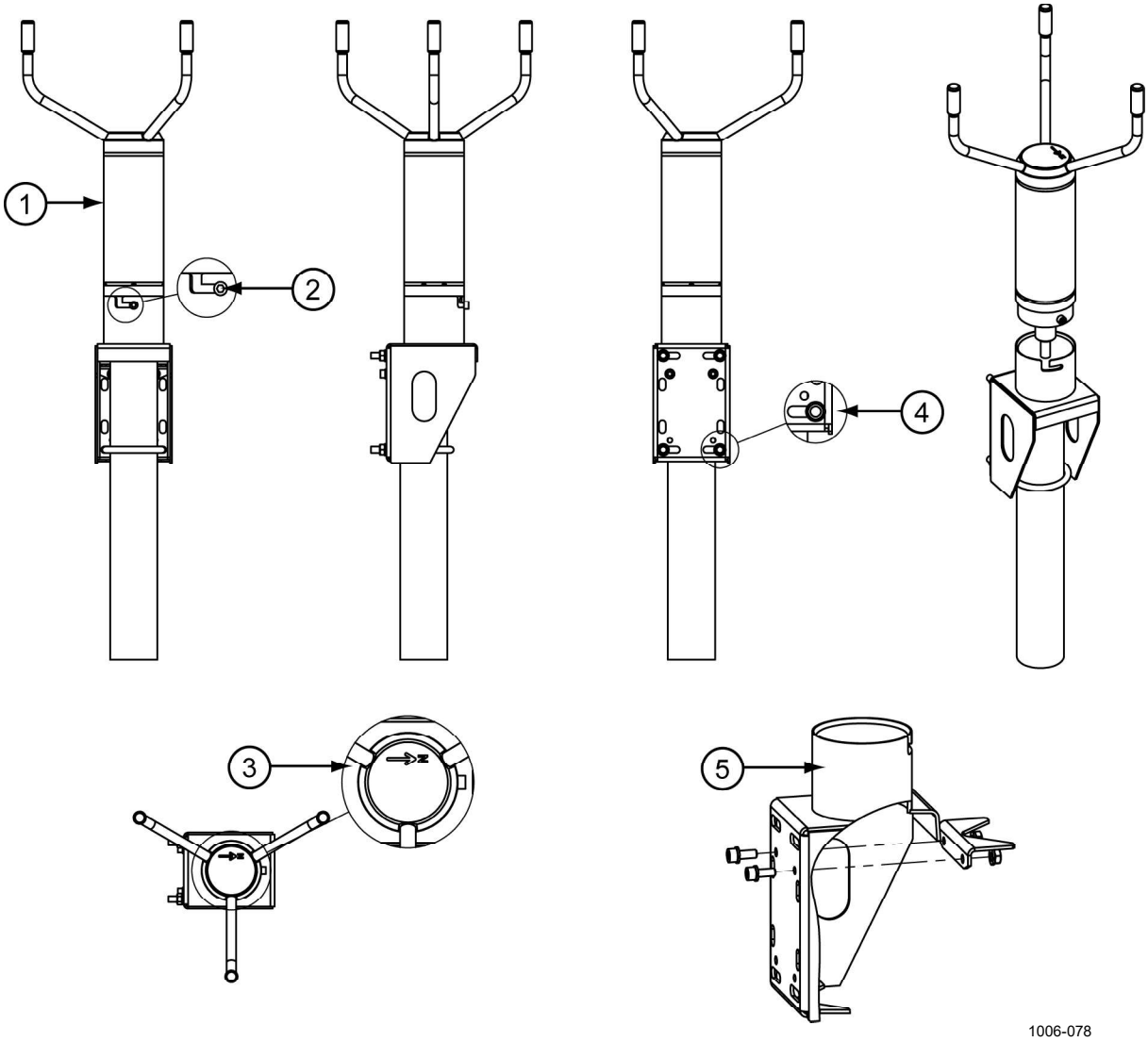


图 27 位于风杆上方的 WMT700

上方见上方的图 27 中的编号对应如下：

1 = WMT700 风传感器
2 = 处于最终位置的安装螺钉
3 = 指北箭头
4 = 水平插槽中的 U 型螺栓和螺母 (M8DIN934-A4)
5 = FIX70 安装套件

安装在水平支架上

在将 WMT700 安装到水平支架上时，可以放置风传感器使探头阵列朝上或朝下。安装 WMT700 时使探头阵列朝下可提供额外保护，以免雪积聚以及鸟类干扰。位于 WMT700 底部的适配器排水管可防止水积聚在安装适配器内部。如果安装风传感器时使探头阵列朝下，则您必须对 WMT700 进行相应配置。有关配置说明，请参见第 118 页的“配置参数”一节。

第 71 页的图 28 和第 72 页的图 29 中显示了安装过程。

要将 WMT700 安装在水平支架上，请执行以下操作：

1. 使用提供的 U 型螺栓将 FIX70 安装套件连接到水平支架。将 U 型螺栓插入 FIX70 安装套件的垂直插槽。请参见第 71 页的图 28 中的编号 3。
2. 确认安装套件未向任何一侧倾斜。拧紧 U 型螺栓。
3. 将电缆穿过 FIX70 安装套件。
4. 将电缆插入电缆紧固工具中，如第 66 页的图 24 所示，以便将电缆连接到风传感器上。将电缆连接到 WMT700，并用手顺时针旋转拧紧工具以拧紧，如第 74 页的图 31 所示。确保接头已正确拧紧，然后继续执行下一步骤。
5. 握住风传感器的外壳，将传感器滑入安装套件。转动传感器，使安装螺钉滑入插槽。不要在操作 WMT700 时触摸探头阵列。

   为避免未对准，请转动传感器，直到螺钉到达插槽远端。当螺钉位于第 71 页的图 28 中编号 4 所指示的位置时，请拧紧螺钉。
6. 卸下并储存用于保护探头阵列的运输减震器，以便日后使用。
7. 对齐水平支架。有关说明，请参见第 76 页的“对齐”一节。
8. 将电缆连接到数据采集系统和电源。按照第 79 页的“配线”一节的说明连接接线。

WMT700 现在已完成操作前的准备。

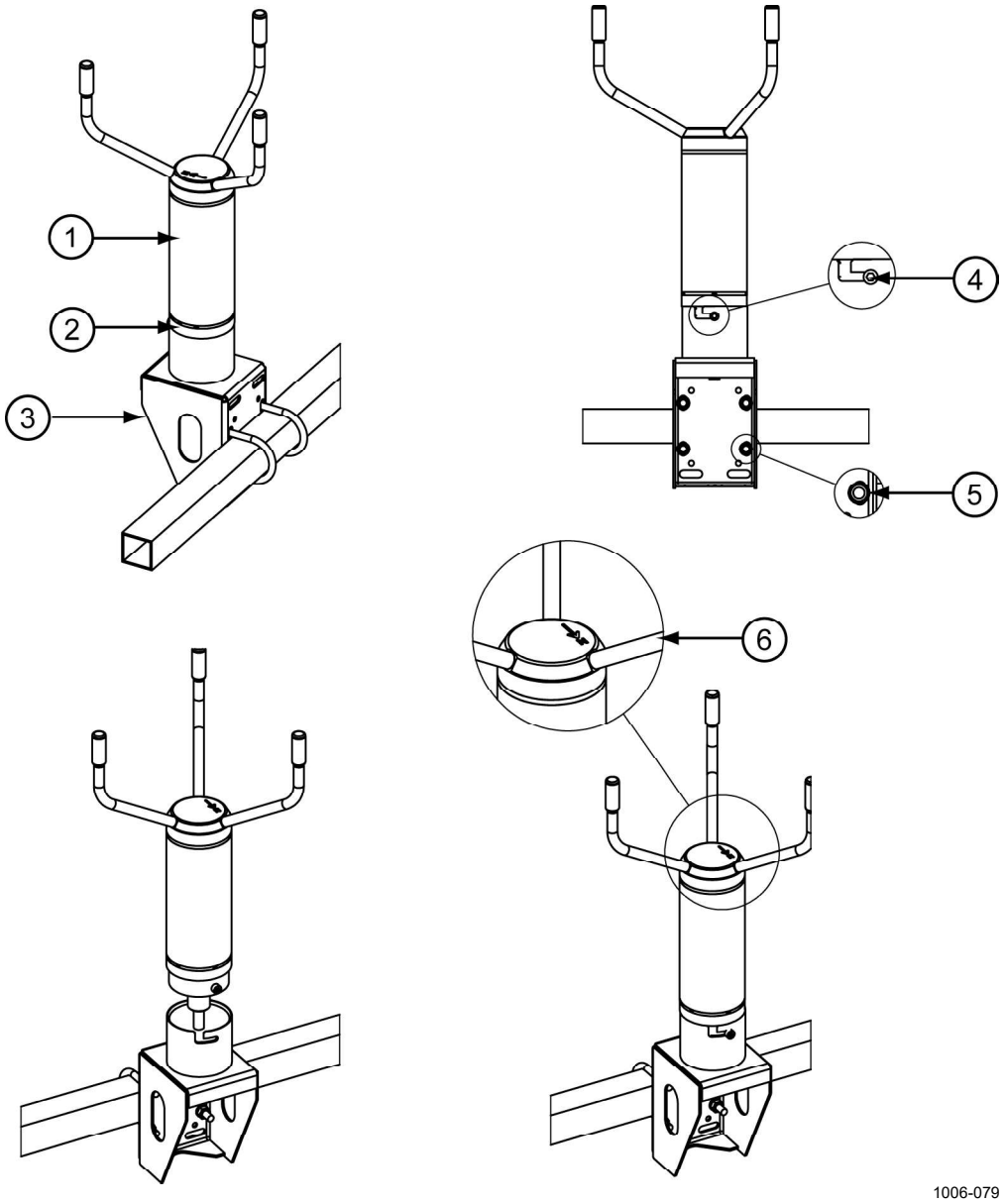


图 28 安装在水平支架上且探头阵列朝上的 WMT700

上方见上方的图 28 中的编号对应如下：

1 = WMT700 风传感器
2 = 安装适配器
3 = FIX70 安装套件
4 = 处于最终位置的安装螺钉
5 = 垂直插槽中的 U 型螺栓和螺母 (M8DIN934-A4)
6 = 指北箭头

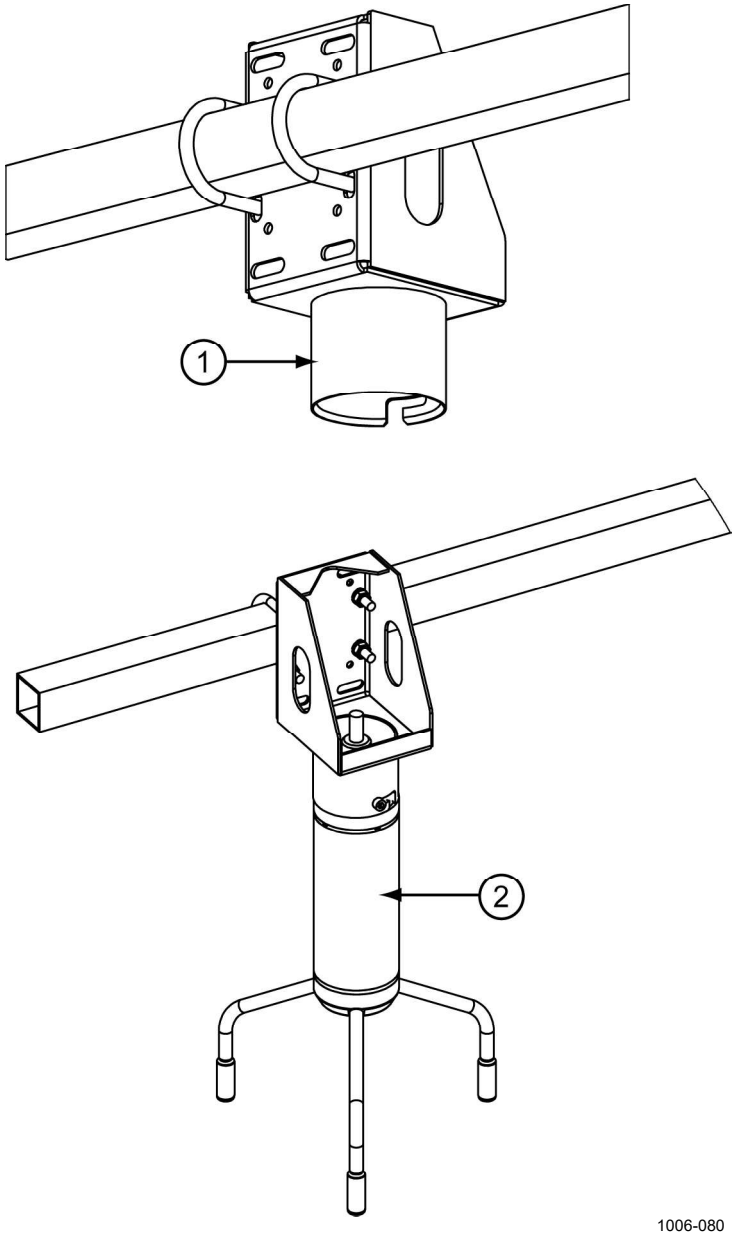


图 29　安装在水平支架上且探头阵列朝下的 WMT700

上方见上方的图 29 中的编号对应如下：

1 = FIX70 安装套件
2 = WMT700 风传感器

推荐的拧紧接头的方法是使用随 WMT700 提供的电缆紧固工具。在拧紧接头时该工具的螺纹部分能够更好地夹紧电缆。将电缆插入电缆紧固工具中，如下方见下方的图 30 所示。拧紧接头后，您无需取下电缆紧固工具。有关详细说明，请参见第 67 页的“图 25”。

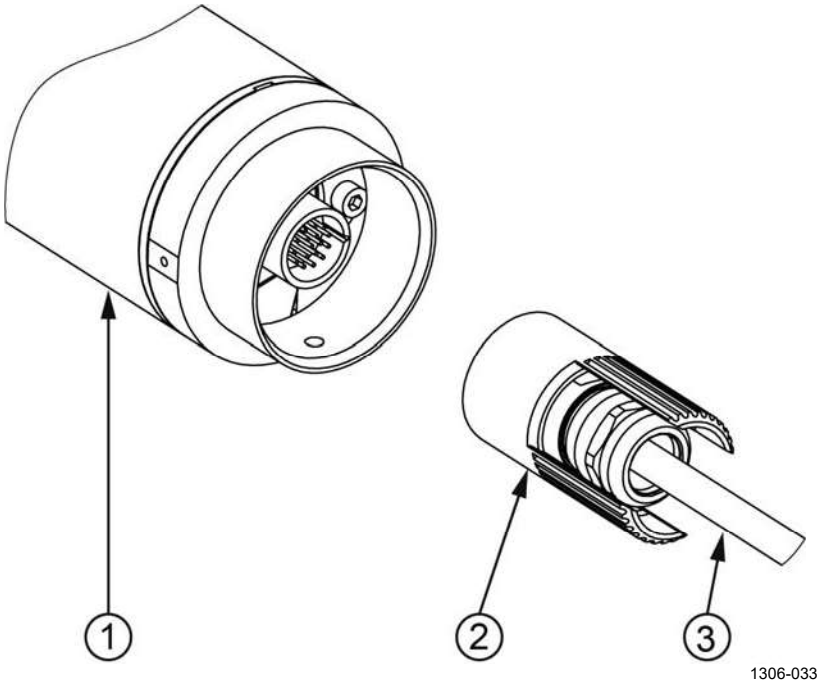


图 30 带电缆紧固工具的拧紧接头

上方见上方的图 30 中的编号对应如下：

1 = WMT700
2 = 电缆紧固工具
3 = 电缆

可以不用电缆紧固工具，通过用手旋转接头的螺纹部分即可拧紧接头。但是，在拧紧接头时不要使用工具。

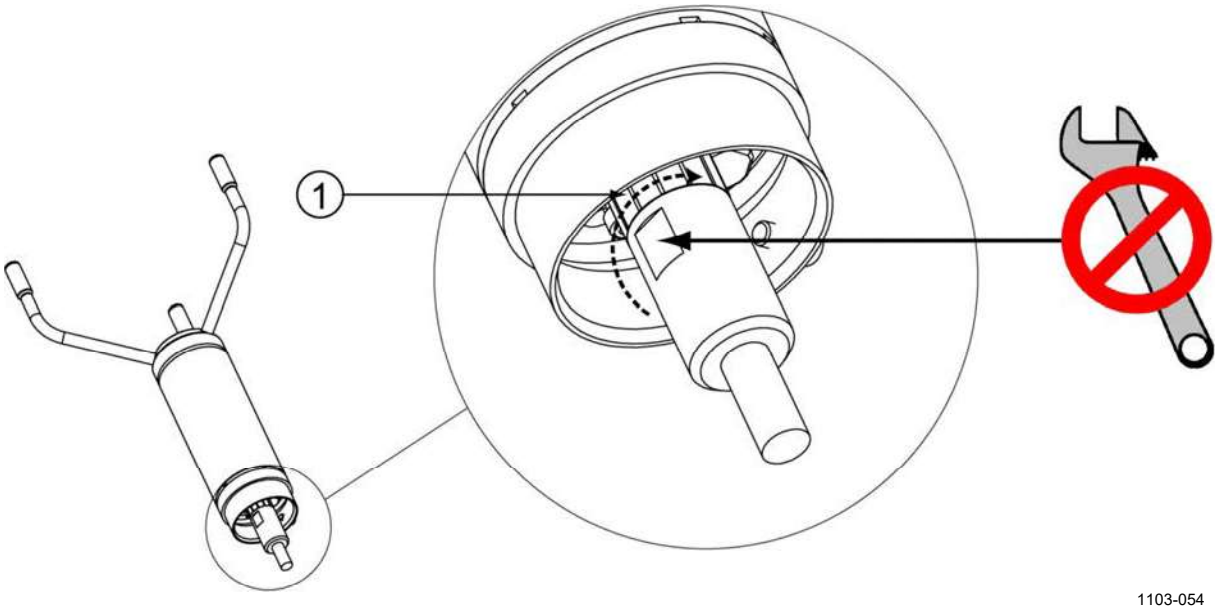


图 31　不用电缆紧固工具的拧紧接头

上方见上方的图 31 中的编号对应如下：

1　=　用手旋转接头的螺纹部分将接头拧紧。请勿使用工具

注意	确保接头已正确拧紧，以免漏水和损坏传感器。如果有水泄漏到接头中，则会使 WMT700 质保失效。

连接电缆检查列表

安装 WMT700 时，请注意以下问题：

- 电缆布线取决于为 WMT700 选择的安装选项。安装到风杆时，可以在风杆外部或内部布线，具体取决于风杆类型以及安装到风杆上的其他设备（例如避雷针）。
- 开始安装之前，请确保电缆已正确连接到风杆或水平支架。否则，电缆可能会在安装过程中滑落。
- 务必正确连接电缆以免接头变形。变形过多可能会导致电缆脱落、损坏电缆或接头，或者使电缆或接头容易漏水。推荐的电缆最短弯曲半径为 70 mm。

警告	只能使用去磁电线。

警告	如果附近出现雷击，则在不同设备（传感器、变送器、电源和显示器）之间使用较长的电缆可能产生致命的浪涌电压。请务必应用正确的接地规程，并按照当地的电气规范要求操作。

警告	如果所在区域存在发生雷暴或闪电活动的风险，请不要安装 WMT700。

对齐

WMT700 上永久标有字母 N 和一个指北箭头。WMT700 需要按照此箭头指向北方的方式进行对齐。如果未对齐 WMT700，将导致测量结果出现风向偏移误差，如第 77 页的图 33 所示。

要对齐 WMT700，请执行以下操作：

1. 确定 WMT700 探头阵列是否与罗盘或其他类似方法正确对齐。
2. 如果对齐不正确，请按照如下所示重新调整方向：

   - 在垂直风杆上安装 WMT700 时，请旋转 FIX70 安装套件，使指北箭头和北探头指向测量位置的北方。请勿在对齐过程中从安装套件卸下 WMT700。拧紧 FIX70 安装套件的螺栓。
   - 在水平支架上安装 WMT700 时，请旋转水平支架，使指北箭头和北探头指向测量位置的北方。

   下方见下方的图 32 和第 77 页的图 33 中显示了正确的对齐方式以及因 WMT700 未对齐所导致的测量误差。

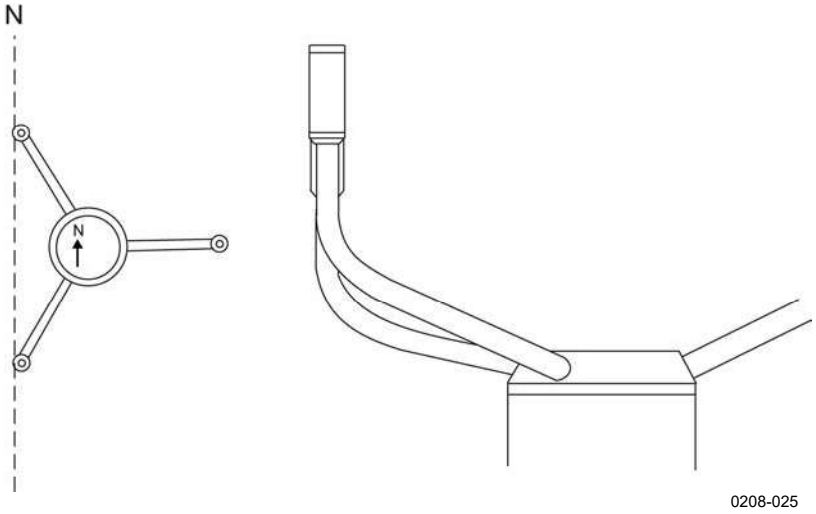


图 32　正确对齐的 WMT700

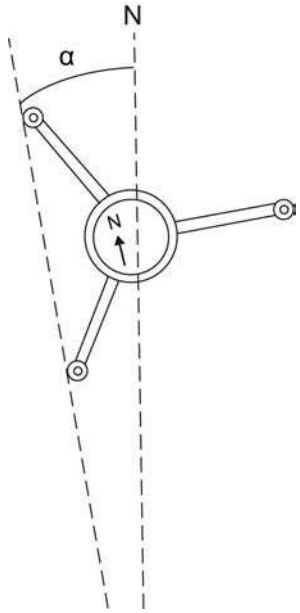


图 33 未正确对齐的 WMT700 以及所产生的偏移误差

其中

N = 真北的正确方向
α = 未对齐 WMT700 所导致的风向偏移误差

对齐调整

如果无法对 WMT700 进行机械对齐，您可以使用偏移调整命令更正风向偏移误差。有关说明，请参见第 203 页的附录 D“配置参数”。

安装防鸟笼

要安装防鸟笼，您需要将防鸟笼放在风传感器的上方，并用两条带子将套件固定。您可以从 Vaisala 订购防鸟笼作为配件；请参见第 192 页的表 62。所需带子与防鸟笼一起提供。

小心	安装防鸟笼时，请确保不要损坏探头阵列。

要安装防鸟笼选件，请执行以下操作：

1. 打开防鸟笼和防鸟笼带的包装。
2. 将防鸟笼放在风传感器的上方并向下按套件，直到三个挂钩与探头横臂接触。
3. 将下部的带子穿过套件的三个导轨。下方见下方的图 34 中显示了正确的位置。
4. 提起闩锁螺钉。
5. 将带子插入闩锁。
6. 向下按闩锁螺钉。
7. 用螺丝刀或套筒扳手顺时针旋转螺钉将螺钉拧紧。不要将螺钉过度拧紧。
8. 将上部的带子穿过套件的三个导轨。
9. 对另一条带子重复步骤 4-7。

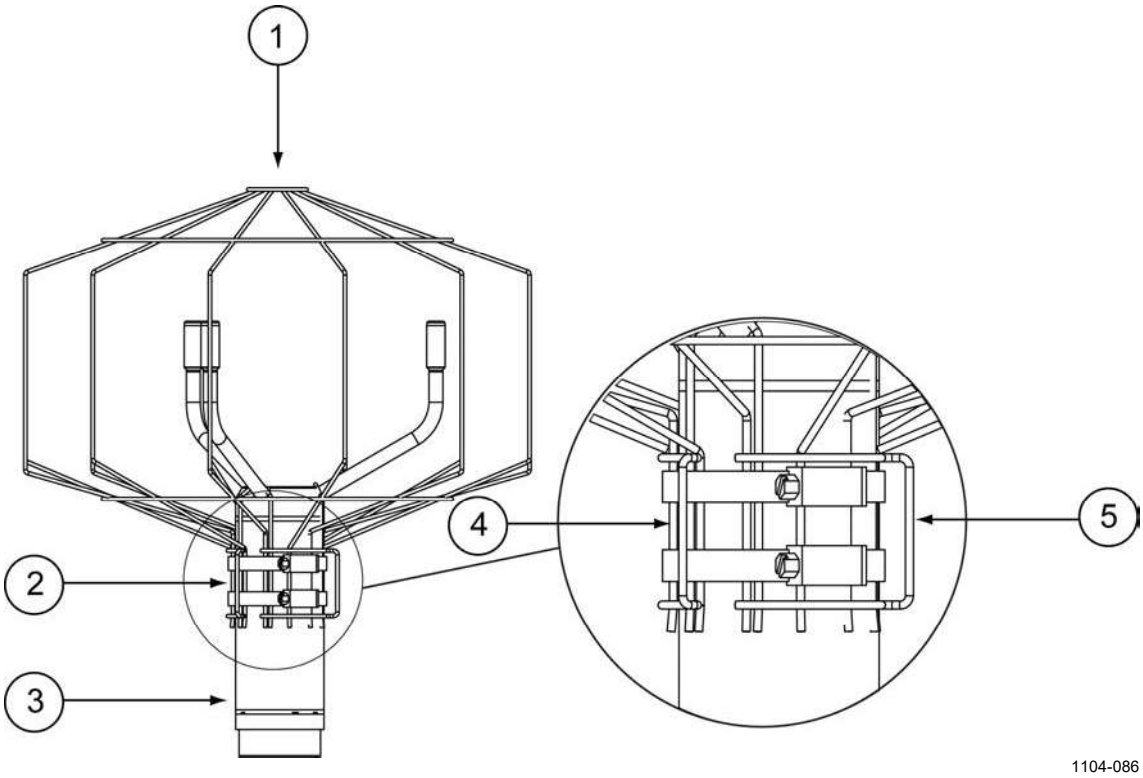


图 34　防鸟笼和防鸟笼带

上方见上方的图 34 中的编号对应如下：

1 = 防鸟笼
2 = 防鸟笼带
3 = 风传感器
4 = 用于连接带子的导轨
5 = 用于固定带子的闩锁

配线

17 针 M23 凸式接头位于 WMT700 的底部。该接头用于电源、数字通信和模拟输出。与数字通信有关的信号和地面是电隔离的。接头类型为 Hummel 7.106 系列。

电缆

现成的电缆可用于 Vaisala MAWS 和 AWS520 系统。这些电缆的两端带有接头。如果对 WS425 使用模拟输出，则还提供了一种适用于 Vaisala ROSA 系统的升级电缆。

Vaisala 提供了一端为开路引线的电缆，用于连接到其他主机系统：

- 2 米电缆 (227567SP)
- 10 米电缆 (227568SP)
- 2 米 RS485 电缆 (228259SP)
- 10 米 RS485 电缆 (228260SP)
- 用于模拟输出的 10 米 ROSA 电缆 (231425SP)
- 带有 2 米电缆的接线盒 (ASM210719SP)

2 米电缆和 10 米电缆可从 WMT700 传输所有信号，而 RS485 电缆用于 RS485 操作，带数量有限的接线。ROSA 电缆用于在 Vaisala ROSA 系统中以 WMT700 替换 WS425（如果 WS425 使用模拟输出进行连接）。接线盒主要用于海上 RS422 操作，但凡是需要使用超过 10 米的连接时都可以用作延长电缆的入口点。

第 80 页的表 22 中显示了如何连接 2 米电缆 (227567SP) 和 10 米电缆 (227568SP)。接线盒配线中也使用相同的颜色编码。

第 82 页的表 24 中显示了如何连接 2 米 RS485 电缆 (228259SP) 和 10 米 RS485 电缆 (228260SP)。

注意	这些表中的接线颜色不适用于其他电缆。

注意	如果有未使用的接线，请确保这些接线未连接并受到保护。不要切断任何接线。

2 米电缆、10 米电缆、15 米电缆和 26 米电缆

下方见下方的表 22 中显示了如何连接 2 米电缆 (227567SP)、10 米电缆 (227568SP)、15 米电缆 (237890SP) 和 26 米电缆 (237889SP)。

表 22　连接 2 米电缆 (227567SP)、10 米电缆 (227568SP)、15 米电缆 (237890SP) 和 26 米电缆 (237889SP)

电源					**接线颜色**	**针**
工作电源					白色	1
工作电源接地					灰色-粉红色	11
加热器电源					灰色	5
加热器电源					粉红色	6
加热器电源接地					蓝色	7
加热器电源接地					红色	8
外壳接地					屏蔽	屏蔽
模拟输出						
模拟输出 AOUT2、风向					棕色	2
模拟输出 AOUT1、风速					白色-绿色	13
AOUT2 的参考输入（模拟电位计）					白色-灰色	17
模拟输出接地					红色-蓝色	12
COM 端口	**RS-232**	**RS-422**	**RS-485**	**SDI-12**		
COM2	RS232Rx	Rx –	Rx –	-	绿色	3
	RS232Tx	Tx –	Tx –	数据	黄色	4
	-	Tx+	Tx+	-	棕色-绿色	14
	-	Rx+	Rx+	-	白色-黄色	15
COM1 和 COM2 通信端口接地					紫色	10
COM1（维护端口）	RS-485 –				黑色	9
	RS-485 +				棕色-黄色	16

带有 2 米和 10 米电缆的用于 COM2 的 RS485

在 RS485 模式下，2 米电缆和 10 米电缆末端可以提供与 RS422 模式相同的信号。请在电缆末端创建双线环回，如下方见下方的表 23 和图 35 所示。

表 23 COM2 RS485 配线

WMT700 信号	接线颜色	针	RS485 信号
RxB	绿色	3	-
TxB	黄色	4	
TxA	棕色-绿色	14	+
RxA	白色-黄色	15	

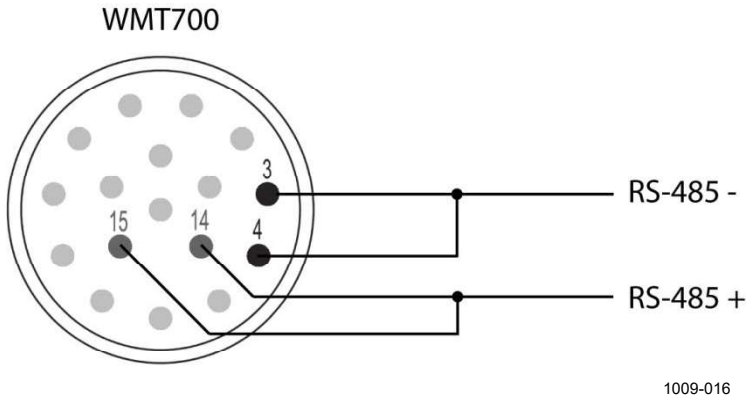


图 35 COM2 RS485 配线

注意

为避免混淆，WMT700 的 RS485 和 RS422 信号命名如下：
- 反转： −
- 非反转：+

根据 EIA-485 标准，线路命名如下：
- 反转： − <=> A
- 非反转：+ <=> B

一些制造商使用的 A/B 命名与标准冲突。为确保正常工作，当在以 A/B 命名信号的总线上使用设备时请检查信号极性。极性相反会导致总线上的数据反转，但不会损坏设备。

RS485 2 米电缆和 RS485 10 米电缆

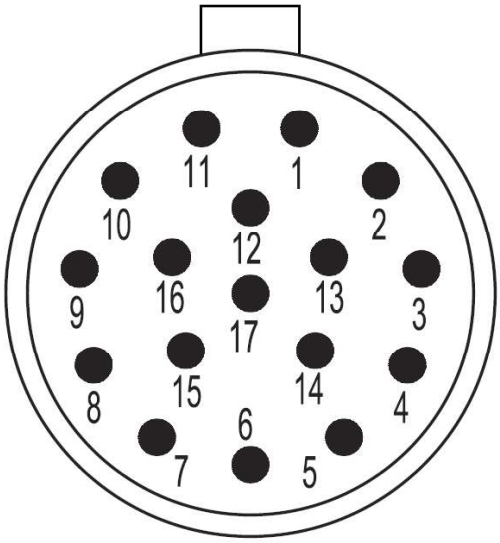
RS485 2 米电缆和 RS485 10 米电缆设计用于标准连接：工作电源、加热器电源和 RS485。双线 RS485 环回连接（如下方见下方的表 24 所示）是在电缆内部预连接的。

表 24　连接 2 米 RS485 电缆 (228259SP) 和 10 米 RS485 电缆 (228260SP)

电源	接线颜色	针
工作电源	白色	1
工作电源接地	灰色-粉红色	11
加热器电源	灰色、绿色、粉红色	5, 6
加热器电源接地	蓝色、黑色、红色、黄色	7, 8
外壳接地	屏蔽	屏蔽
COM2		
RS485 -	棕色	3,4
RS485 +	红色-蓝色	14, 15
通信接地	紫色	10

接头信号

下方见下方的表 25 和图 36 介绍了从外部看到的 17 针 M23 接头中的针。COM2 的串行输出类型取决于传感器配置。该接头可以始终提供模拟输出。



1103-061

图 36 17 针 M23 接头的针

表 25 17 针 M23 接头中的针

针	说明	RS-232	RS-422	RS-485	SDI-12
1	工作电源				
2	模拟输出 AOUT2、风向				
3	COM2	RS232Rx	Rx –	Rx –	-
4		RS232Tx	Tx –	Tx –	数据
5	加热器电源				
6	加热器电源				
7	加热器电源接地				
8	加热器电源接地				
9	COM1（服务端口）	RS-485-			
10	COM1 和 COM2 通信端口接地				
11	工作电源接地				
12	模拟输出接地				
13	模拟输出 AOUT1、风速				
14	COM2	-	Tx+	Tx+	-
15		-	Rx+	Rx+	-
16	COM1（服务端口）	RS-485+			
17	AOUT2 的参考输入（模拟电位计）				
屏蔽	外壳接地				

加热

WMT700 可以提供加热功能，以确保在寒冷的环境条件下或在冰和雪可能积聚的情况下能够正常工作。

除了标准的非加热版本之外，还可以在出厂时根据您的订购情况对 WMT700 进行预先配置。

- 仅对探头进行加热
- 对探头和横臂同时加热
- 对主体、探头和横臂同时加热

注意	请确保电源输出功率容量足够高，尤其是在探头、横臂和传感器主体都配备了加热器时。 另请注意，在使用加热电压时，需要特殊的连线。

加热探头

加热功能通过每个探头中的温度传感器提供恒温控制。控制功能可使探头温度保持在 0 °C 以上，并在必要时增加加热功率。因此，只有当存在冰积聚风险时，才会激活加热功能。如果传感器被阻塞，WMT700 将会增加加热功率以融化冰，并在一段时间后恢复到较低功率。

您不能更改加热参数，但可以通过配置参数启用或禁用加热功能。加热电压低于 18 VDC 时会发出警报。如果加热电压低于 15 VDC，则会自动禁用加热功能。

无论加热电压如何，最大加热功率都不能超过 40W，平均加热功率不超过 30W。最大功率控制是通过自动进行探头加热器序列化来实现的，具体取决于加热电压。对于较低的加热电压，所有探头会同时进行加热。对于中等加热电压，将会加热两个探头。对于高电压端，每次加热一个探头。PWM（脉冲宽度调制）方案用于控制平均加热功率。

加热探头和横臂

除了加热探头以外，还可以对横臂进行加热，以防止冰积聚在横臂上。

功能原理与仅加热探头时的工作原理相同，但最大加热功率不超过 200 W，平均加热功率不超过 150 W。

警告	一些 WMT700 产品版本提供了针对探头和/或横臂的加热功能。为避免受伤，在启用加热功能后，请勿触摸风传感器的加热部件。

加热的主体、探头和横臂

WMT700 的全面加热版本适用于恶劣的天气情况。它为传感器主体、探头和横臂提供加热。

其功能原理与加热探头和横臂相同。主体加热单独控制，不受探头和横臂加热影响。恶劣的天气情况，全面加热的 WMT700 的最大加热工具为 350 W，平均加热功率为 250 W。会连续测量装置的内部温度。如果内部温度开始升高，主体加热功率自动降低，以便为 WMT700 保持最佳内部温度。

供电

WMT700 为工作电源和加热电源提供不同的电源输入。这些输入通常会连接到同一 24 VDC 电源设备，但电池工作或电池备用等特殊应用可能需要单独的电源。

工作电源带有一个电源端子和一个接地端子，而加热电源带有两个电源端子和两个接地端子，允许更高的电源电流。所有电源接地端子在内部都是相互连接的。

注意	在通过两个单独的电源建立的系统中，请避免电源之间存在接地电位差。如有必要，请将负极端子连接在一起。

工作电源

WMT700 可以使用任何符合适用安全法规的 9 … 36 V（标称电压 24 V）最低 2 W 的直流电源。如果不使用加热功能，请将加热电源线接地。第 88 页的图 38 和图 39 中说明了典型的相对工作电压的电流消耗和功耗。请注意，在使用单独的工作和加热供电时，所选的加热选项将影响所需的工作电压。

表 26　工作电源电压要求

使用的加热选项	工作电源
无	9 … 36 VDC 2 W
探头	12 … 36 VDC 2 W
探头和横臂	14 … 36 VDC 2 W
探头、横臂和主体	16 … 36 VDC 2 W

下方见下方的图 37 显示 WMT700 非加热版本的配线。

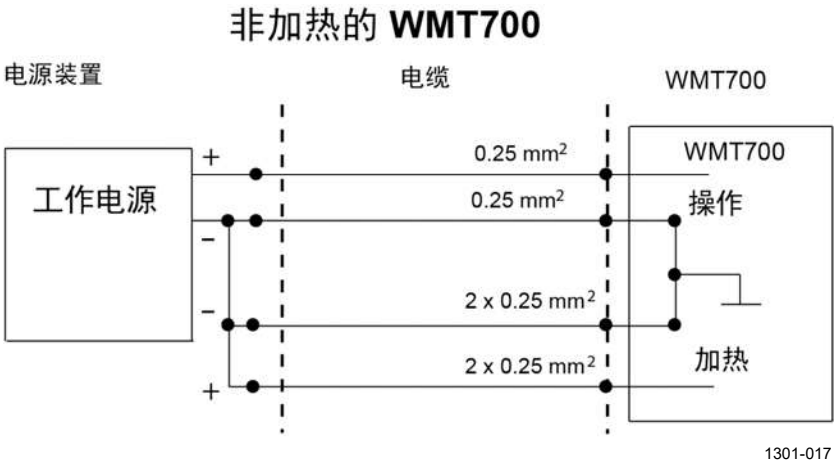


图 37 WMT700 非加热版本的配线

注意	在海上环境中，正常输入电压范围为： 根据海上标准 IEC 60945 的规定，工作电压为 10 … 30 VDC (-10% … +30%) 和加热电压为 24 … 30 VDC (-10% … +30%)。

对于使用休眠功能的低功耗操作，请参见第 138 页的“SLEEP — 进入低功耗模式”一节。

下方见下方的图 38 和图 39 说明了 WMT700 的工作电源电流消耗和工作电源功耗。

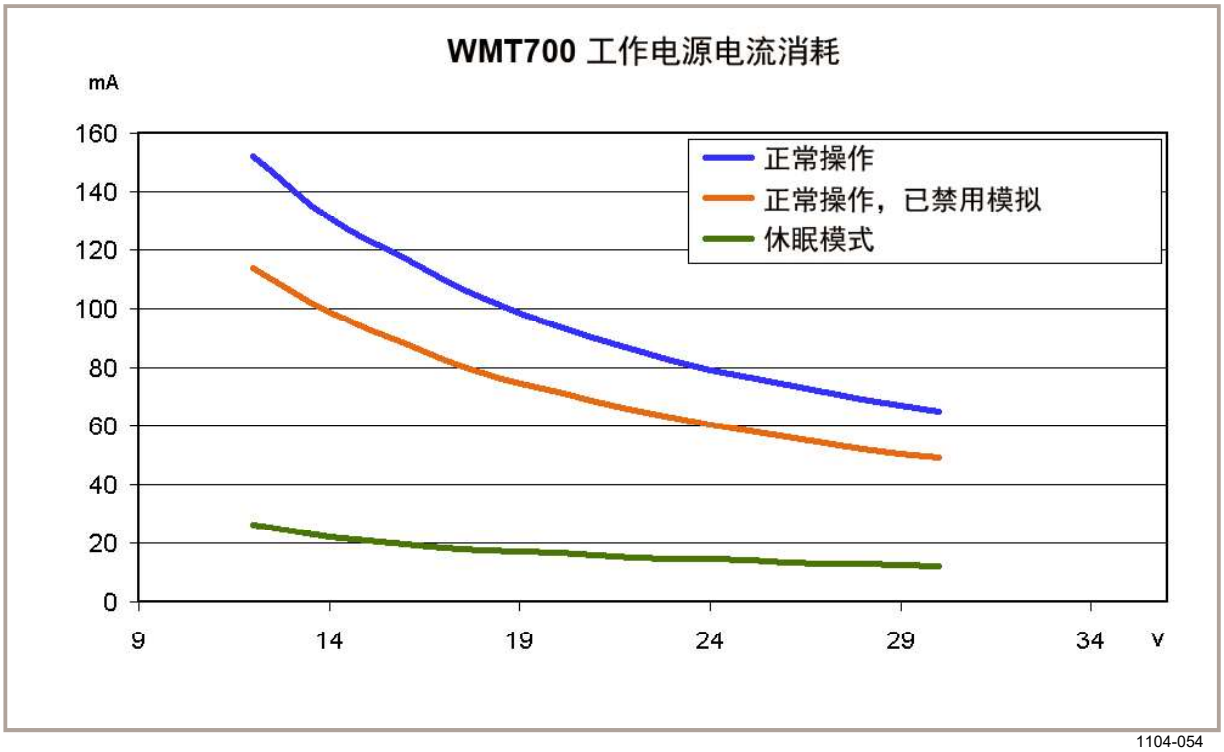


图 38　工作电源电流消耗

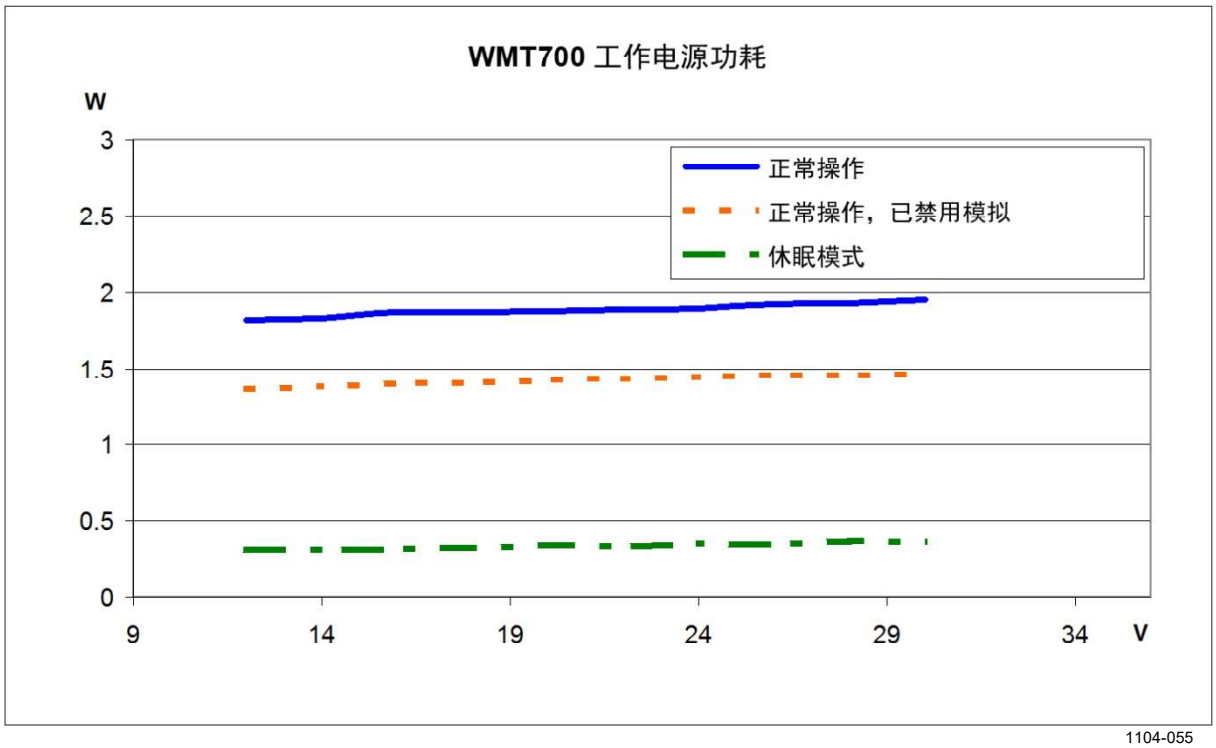


图 39　工作电源功耗

加热电源

下方见下方的表 27 中列出了每个 WMT700 加热选项的最低电源要求。

注意 在海上环境中，正常输入电压范围为：根据海上标准 IEC 60945 的规定，工作电压为 10 … 30 VDC (-10% … +30%) 和加热电压为 24 … 30 VDC (-10% … +30%)。

表 27 加热电源要求

加热选项	加热电压	需要的加热电源
无	-	-
探头	24 … 36 VDC	40 W
探头和横臂	24 … 36 VDC	200 W
探头、横臂和主体	24 VDC	350 W（2 米电缆）

全面加热的 WMT700 的推荐功率和电缆

下方见下方的表 28 显示推荐的电缆和功率。如果需要超过 10 米的电缆，建议使用带电缆 (WMT70CABLE12) 的接线盒来延长电缆长度。

注意 如果工作使用单独的电源装置，全面加热的 WMT700（探头、横臂和主体加热）的最低工作电压为 16 V。

表 28 加热功率和延长电缆

线类型/ 电缆长度	2 米 WMT70CABLE1*	10 米 WMT70CABLE2*	20 米	30 米	40 米
0.5 mm^2/AWG20	24V 400 W	28 V 400 W	-	-	-
1 mm^2/AWG17	-	-	28V 400 W	30 V 400 W	32 V 400 W **
1.5 mm^2/AWG15	-	-	-	-	30 V 400 W

* Vaisala 标准连接电缆。
** 不适合海上使用。

下方见下方的图 40 和图 41 说明了加热的 WMT700 仪器的配线。

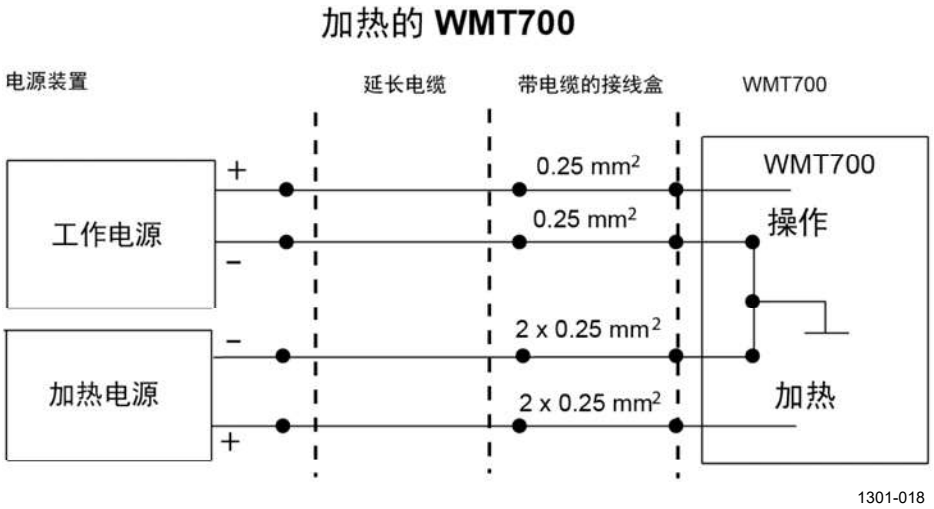


图 40　加热版本 WMT700 的配线，第 1 部分

请注意，当工作和加热使用不同的电源时，电源的负极 (-) 端子通过额外的线连接在一起。连接 (-) 端子使用至少 0.75 mm^2 的线。

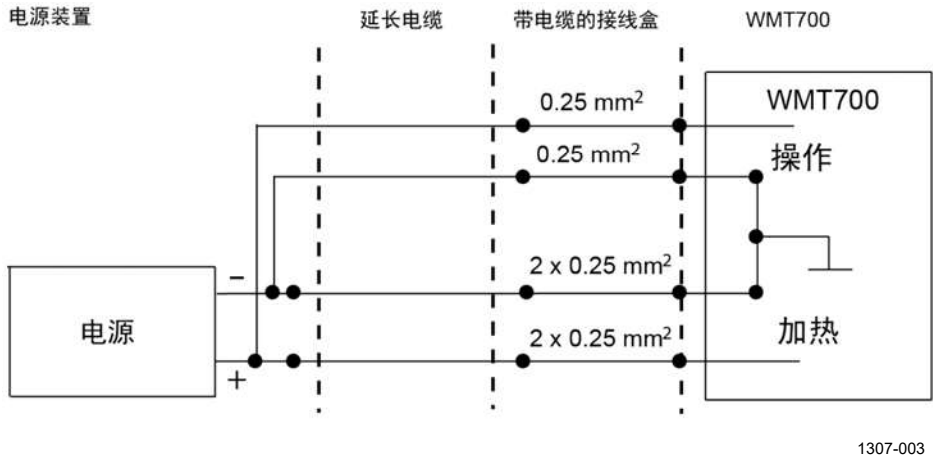


图 41　加热版本 WMT700 的配线，第 2 部分

小心	加热电压的正轨和负轨有两个并行连接的端子，以实现最大电流容量。如果连接电缆带有并行电源线，则必须连接所有电源线以确保电流容量。将一个端子保持未连接状态或将其接地，可能会导致 WMT700 出现故障或电源短路。

注意 务必使用符合最小尺寸要求的电缆。带有细接线的长电缆会导致功率损耗，并显著减弱 WMT700 的加热功能。

0.15 Ω 的回路电阻会使 200 W 加热的加热电压下降约 1 V。应该注意这一点以获得正确的加热能力。例如，10 米电缆 (227568SP) 的回路电阻为 0.7 Ω，会使电压下降约 4 V。建议使用至少 28 V 的电源以获得最大加热能力。

从 WS425 升级到 WMT700

升级到 WMT700 时，您有以下安装选项：

- 基本安装过程，包括用 FIX70 安装套件和 WMT700 安装适配器安装 WMT700。

  要按照此过程升级到 WMT700，请卸载 WS425 风传感器和安装套件，并按照第 59 页的“安装”一节的安装说明操作。

- 升级安装过程，包括用 WS425 安装套件和用于 FIX30/60 的 WMT700 安装适配器安装 WMT700。

在测量位置，需要安装 WMT700 并将其连接到电源和数据采集系统。

升级到 WMT700 后，可以安装风传感器的可选的防鸟装置套件。有关更多信息，请参见第 32 页的“防鸟笼”一节。

警告 为保护人员（和风传感器），应安装避雷针并使尖端高于 WMT700 至少一米。避雷针必须正确接地，符合当地的所有适用安全法规。请不要将风传感器安装在避雷针顶部之上。

警告 如果所在区域存在发生雷暴或闪电活动的风险，请不要安装 WMT700。

小心 操作 WMT700 时，请勿旋转、拉伸、撞击、弯曲、刮擦或使用尖锐物体触碰探头。对风传感器探头阵列的任何影响都会损坏设备。

注意	请保留好包装箱及所有包装材料，以供将来运输或配送。

有关拆封说明，请参见第 64 页的“拆封”一节。

用 WS425 安装套件进行安装

您可以使用 WS425 安装套件将 WMT700 安装在垂直风杆上或水平支架上。两个安装选项的过程是相同的。通常您从 WS425 升级到 WMT700 时无需取下安装套件。

注意	如果取下安装套件，则在安装过程后需要对齐风传感器。为方便对齐过程，在取下安装套件前请用标记笔对风传感器和安装套件进行标记。 在按照第 76 页“对齐”一节开始对齐过程时，可以使用该标记作为大致的参考。

在将 WMT700 安装到水平支架上时，可以放置风传感器使探头阵列朝上或朝下。如果安装风传感器时使探头阵列朝下，则您必须对 WMT700 进行相应配置。有关配置说明，请参见第 110 页的“配置”。

第 93 页的图 42 显示在垂直风杆上的安装过程。第 94 页的图 43 和第 95 页的图 44 显示在水平支架上的安装过程。

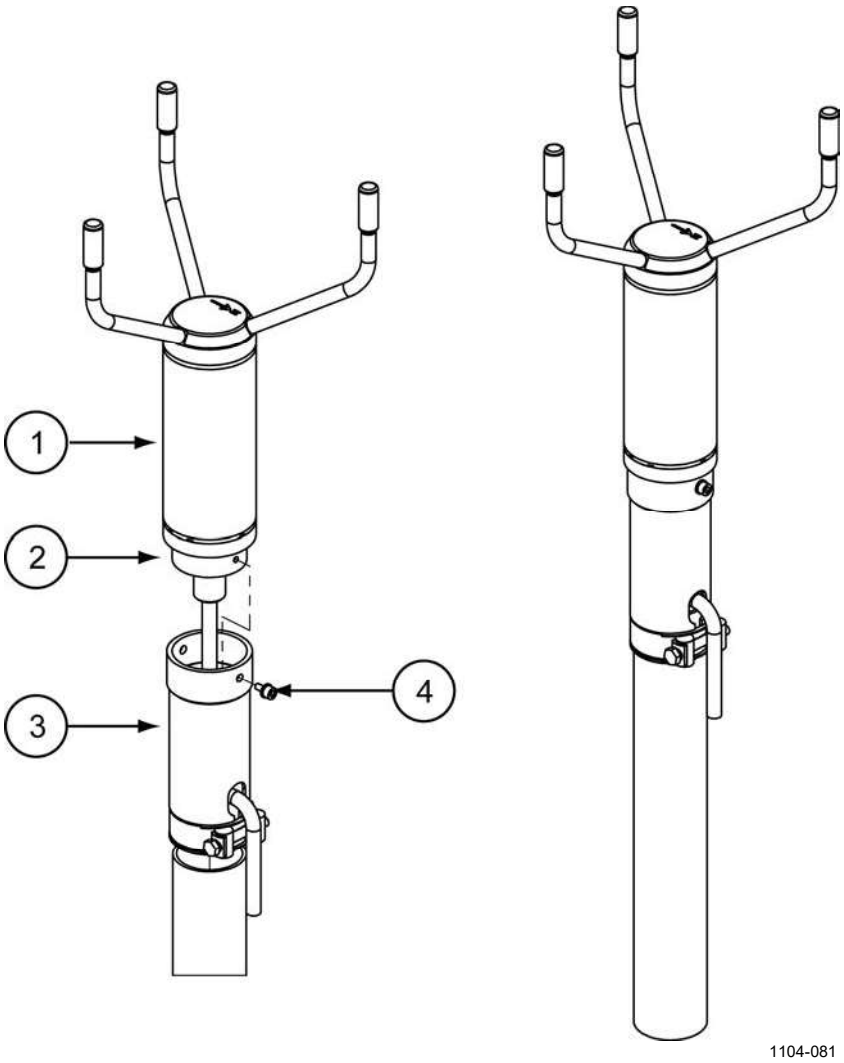


图 42 风杆上的升级安装

上方见上方的图 42 中的编号对应如下：

1 = WMT700
2 = FIX30/60 的安装适配器
3 = WS425 安装套件
4 = 安装螺钉

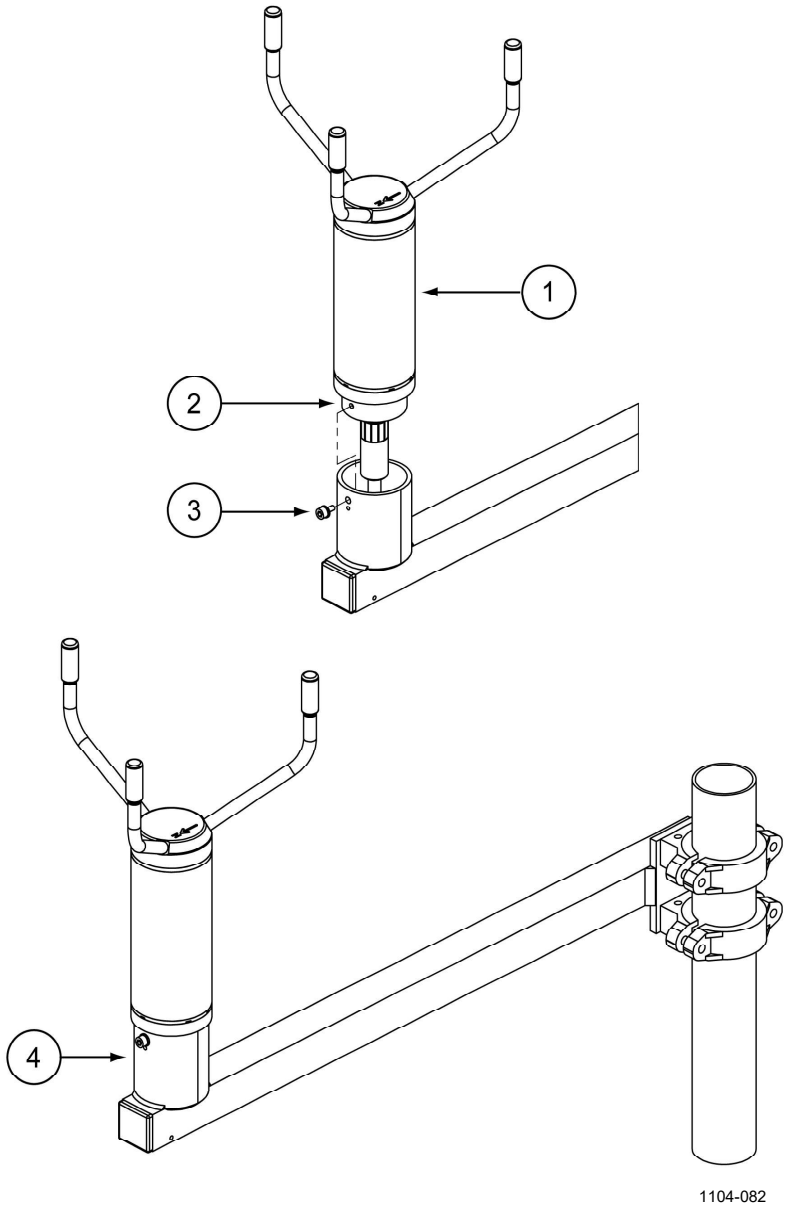


图 43　水平支架上的升级安装（探头阵列朝上）

上方见上方的图 43 中的编号对应如下：

1 = WMT700
2 = FIX30/60 的安装适配器
3 = 安装螺钉
4 = WS425 水平支架

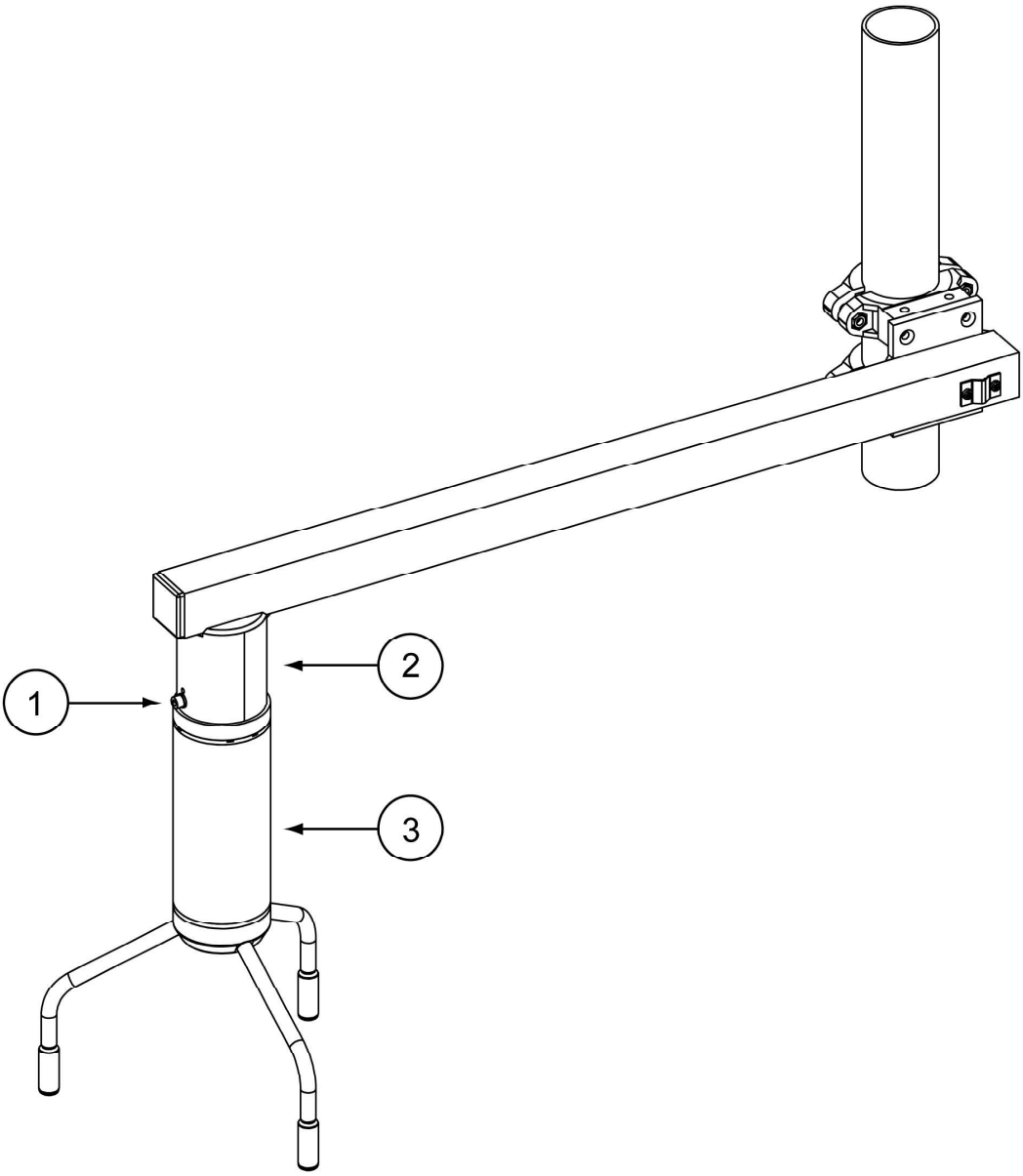


图 44 水平支架上的升级安装（探头阵列朝下）

上方见上方的图 44 中的编号对应如下：

1 = FIX30/60 的安装适配器
2 = WS425 水平支架
3 = WMT700

开始之前

开始升级安装过程之前，请确保准备好正确的项目：

- 升级安装的正确安装套件（已经连接到风杆）。下方见下方的图 45 显示可用的选项：FIX30 和 WS425FIX60 安装套件。

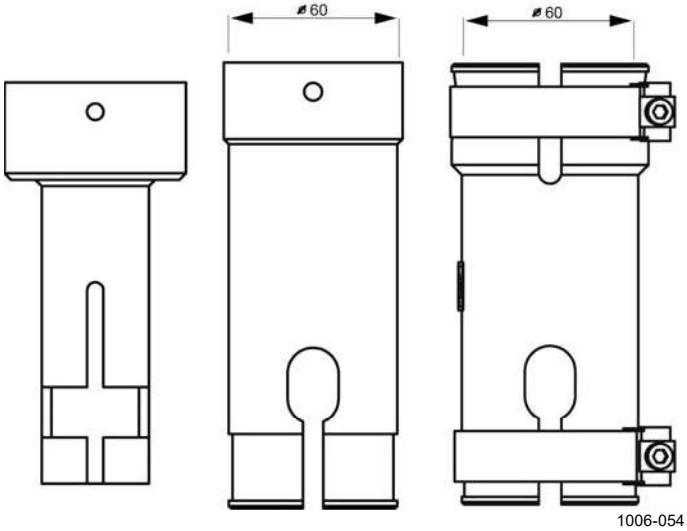


图 45　FIX30、WS425FIX60-RST 和 WS425FIX60-POM

有关 FIX70 安装套件的信息，请参见第 20 页的图 3。

- 供安装使用的正确的安装适配器；FIX30、WS425FIX60-POM 或 WS425FIX60-POM，请参见下方的图 46。安装适配器的直径为 61 mm。必要时更换安装适配器。如果无法确定安装适配器是否正确，请与 Vaisala 联系。

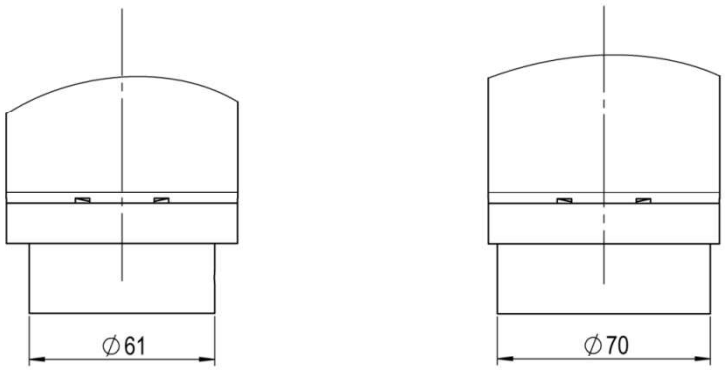


图 46 FIX30、WS425FIX60 的安装适配器（左），以及 FIX70 的安装适配器（右）

- 用于安装套件和模拟输出/串行通信的正确电缆。下方见下方的表 29 列出了用于升级安装的可用电缆。内/外表示电缆可以在风杆的内侧或外侧穿过。

注意	如果有 FIX30，不要使用适配器电缆，而应订购合适的 WMT700 电缆。适配器电缆不能安装在风杆内侧。

表 29 安装套件和电缆代码

说明	备件项	FIX70		FIX30		WS425FIX60	
		内	外	内	外	内	外
一端为开路引线的 WMT700 电缆（标准 2 米/10 米/15 米/26 米，RS485 2 米/10 米，ROSA 模拟 10 米）	227567SP	x	x	x		x	x
	227568SP	x	x	x		x	x
	237890SP	x	x	x		x	x
	237889SP	x	x	x		x	x
	231425SP	x	x	x		x	x
	228259SP	x	x	x		x	x
	228260SP	x	x	x		x	x
两端带接头的 WMT700 电缆（MAWS、AWS520）：	227565SP	x	x	x	x	x	x
	229807SP	x	x	x		x	x
	227566SP	x	x	x		x	x

安装过程

要从 WS425 升级到 WMT700：

1. 卸载 WS425。
2. 如果使用的是 WMT700 电缆，请让电缆穿过 WS425 安装套件。将电缆连接到 WMT700 风传感器。

   如果使用的是 WS425 电缆，请确保预先安装的 O 形圈在塑料凸式接头中正确就位（在已有的 WS425 电缆和适配器电缆之间）。将 WS425 电缆连接到 WS425 适配器电缆（请参见下方见下方的图 47）。将适配器穿过 WS425 安装套件。将电缆连接到 WMT700 风传感器。

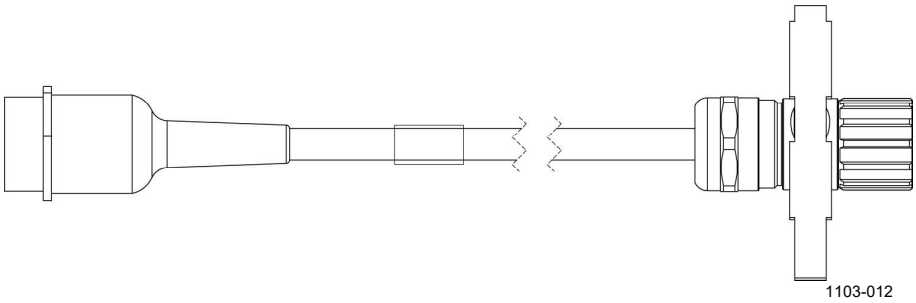


图 47　WS425 适配器电缆

3. 用手顺时针旋转接头将接头拧紧；请参见第 74 页的图 31。

   确保接头已正确拧紧，然后继续执行下一步骤。如果无法拧紧接头，请松开安装适配器固定螺钉，取下安装适配器，并连接电缆。然后，重新连接安装适配器。

4. 将 WMT700 传感器主体连接到 WS425 安装套件并拧紧螺栓。
5. 卸下并储存用于保护探头阵列的运输减震器，以便日后使用。
6. 将电缆连接到数据采集系统和电源。按照 101 页的“升级安装中的”一节的说明连接接线。

WMT700 现在已完成操作前的准备。

拧紧接头

将电缆连接到 WMT700 时，建议用随 WMT700 提供的电缆紧固工具拧紧接头。在拧紧接头时该工具的螺纹部分能够更好地夹紧电缆。将电缆插入电缆紧固工具中，如第 73 页的图 30 和第 67 页的图 25 所示。拧紧接头后，您无需取下电缆紧固工具。

可以不用电缆紧固工具，通过用手旋转接头的螺纹部分即可拧紧接头，如第 74 页的图 31 所示。但是，在拧紧接头时不要使用工具。

注意	确保接头已正确拧紧，以免漏水和损坏传感器。如果有水泄漏到接头中，则会使 WMT700 质保失效。

连接电缆检查列表

安装 WMT700 时，请注意以下问题：

- 电缆布线取决于为 WMT700 选择的安装选项。安装到风杆时，可以在风杆外部或内部布线，具体取决于风杆类型以及安装到风杆上的其他设备（例如避雷针）。
- 开始安装之前，请确保电缆已正确连接到风杆或水平支架。否则，电缆可能会在安装过程中滑落。
- 务必正确连接电缆以免接头变形。变形过多可能会导致电缆脱落、损坏电缆或接头，或者使电缆或接头容易漏电。推荐的电缆最短弯曲半径为 70 mm。

警告	只能使用去磁电线。

警告	如果附近出现雷击，则在不同设备（传感器、变送器、电源和显示器）之间使用较长的电缆可能产生致命的浪涌电压。请务必应用正确的接地规程，并按照当地的电气规范要求操作。

警告	如果所在区域存在发生雷暴或闪电活动的风险，请不要安装 WMT700。

升级安装中的配线

有两种进行 WMT700 升级安装的方法：

- 使用标准 WMT700 电缆
- 使用 WS425 电缆和适配器

注意	为避免使用不必要的接头及尽可能提高长期可靠性，Vaisala 建议使用 WMT700 电缆进行升级安装。

使用标准 WMT700 电缆

这是推荐的升级安装方式。有各种不同的电缆可供安装使用：

- 2 米电缆 (227567SP)
- 10 米电缆 (227568SP)
- 15 米电缆 (237890SP)
- 26 米电缆 (237889SP)
- 2 米 RS485 电缆 (228259SP)
- 10 米 RS485 电缆 (228260SP)
- 用于模拟输出的 10 米 ROSA 电缆 (231425SP)
- 10 米 MAWS 电缆 (227565SP)
- 10 米 AWS520 电缆，屏蔽层与 PE 销钉连接 (229807SP)
- 10 米 AWS520 电缆，屏蔽层不与 PE 销钉连接 (227566SP)

10 米 ROSA 电缆（模拟输出）

在已使用模拟输出连接了 WS425 时，10 米 ROSA 电缆 (231425SP) 用于在 Vaisala ROSA 系统中以 WMT700 替换 WS425。见下方下方的表 30 显示 WMT700 上的线路颜色和相关信息。

请注意，电缆上有串行端口信号可供配置时使用（即使在工作中不使用这些信号）。未使用的线必须正确绝缘和终止，以免发生意外操作或故障。

表 30　10 米 ROSA 电缆 (231425SP)

电源			**接线颜色**	**针**
工作电源			白色	1
工作电源接地			灰色-粉红色	11
加热器电源			灰色	5
加热器电源			粉红色	6
加热器电源接地			蓝色	7
加热器电源接地			红色	8
外壳接地			屏蔽	屏蔽
模拟输出				
模拟输出 AOUT2、风向			棕色	2
模拟输出 AOUT1、风速			白色-绿色	13
AOUT2 的参考输入（模拟电位计）			白色-灰色	17
模拟输出接地			红色-蓝色	12
COM 端口	**RS-232**	**RS-485**		
COM2	RS232Rx	Rx-	绿色	3
	RS232Tx	Tx-	黄色	4
	-	Tx+	棕色-绿色	14
	-	Rx+	白色-黄色	15
COM1 和 COM2 通信端口接地			紫色	10
COM1（维护端口）	RS-485, -		黑色	9
	RS-485, +		棕色-黄色	16

使用 WS425 电缆和适配器

如果无法使用 WMT700 电缆进行升级安装，在大多数情况下都有适配器可供使用。

- WS425 串行输出的适配器电缆 (227569SP)
- WS425 模拟频率输出的适配器电缆 (227570SP)
- WS425 模拟电压输出的适配器电缆 (227571SP)

本节中的适配器电缆规格对 WMT700 的加热和非加热版本均适用。

注意 FIX30 不是兼容的适配器，因为风杆直径太小。

WS425 串行输出的适配器电缆

WS425 串行输出的适配器电缆 (227569SP) 可以与 WS425 电缆 ZZ45203 和 010411 一起使用。

表 31 下方列出了在 WMT700 和 WS425 接头的用户手册中提供的适配器中的针和信号说明。

表 31 WS425 串行适配器电缆中的针 (227569SP)

WMT700 接头针	WMT700 信号说明	WS425 接头针	WS425 信号说明	WS425 线颜色
1	工作电源	11	+12 VDC	棕色
3	COM2： Rx-/ RS232RX	10	数据输入 (RxD) (R-) (RT-)	蓝色
4	COM2： Tx-/ RS232TX	9	数据输出 (TxD) (T-) (RT-)	红色
5	加热器电源	16	+36 VDC	灰色/粉红色
7	加热器电源接地	3	GND	绿色
10	COM2：通信接地	8	GND	黄色
11	工作电源接地	1	GND	黑色
14	COM2：Tx+	12	数据输出 (T+) (RT+)	白色
15	COM2：Rx+	14	数据输入 (R+) (RT+)	粉红色

注意 WS425 串行输出的适配器电缆 (227569SP) 不支持 SDI-12 操作。

WS425 模拟频率输出的适配器电缆

WS425 模拟频率输出的适配器电缆 (227570SP) 可以与 WS425 电缆 ZZ45204 配合使用。下方见下方的表 32 列出了在 WMT700 和 WS425 接头的用户手册中提供的适配器中的针和信号说明。

表 32　WS425 模拟频率输出适配器电缆中的针

WMT700 接头针	WMT700 信号说明	WS425 接头针	WS425 信号说明	WS425 线颜色
1	工作电源	11	+12 VDC	棕色
2	模拟输出 AOUT2、风向	13	WD Vout	灰色
5	加热器电源	16	+36 VDC	灰色/粉红色
7	加热器电源接地	3	GND	绿色
11	工作电源接地	1	GND	黑色
12	模拟输出接地	8	GND	黄色
13	模拟输出 AOUT1、风速	14	WS Fout	粉红色
17	AOUT2 的参考输入	12	WD Vref 输入	白色

WS425 模拟电压输出的适配器电缆

WS425 模拟电压输出的适配器电缆 (227571SP) 可以与 WS425 电缆 ZZ45204 配合使用。下方见下方的表 33 列出了在 WMT700 和 WS425 接头的用户手册中提供的适配器中的针和信号说明。

表 33　WS425 模拟电压输出适配器电缆中的针

WMT700 接头针	WMT700 信号说明	WS425 接头针	WS425 信号说明	WS425 线颜色
1	工作电源	11	+12 VDC	棕色
2	模拟输出 AOUT2、风向	13	WD Vout	灰色
5	加热器电源	16	+36 VDC	灰色/粉红色
7	加热器电源接地	3	GND	绿色
11	工作电源接地	1	GND	黑色
12	模拟输出接地	8	GND	黄色
13	模拟输出 AOUT1、风速	15	WS Vout	紫色
17	AOUT2 的参考输入	12	WD Vref 输入	白色

WMT700 和 WS425 模拟输出信号之间的差异

WMT700 针连接与 WS425 连接的区别在于，风速信号输出（包括电压和频率信号）显示在 WMT700 针 13 上。

注意 WMT700 模拟信号输出必须按照合适的模拟输出模式进行配置，即电压、频率或电位计。

下方见下方的表 34 列出了 WMT700 和 WS425 接头针的模拟输出连接。

表 34 模拟输出连接

WMT700 接头针	WMT700 信号说明	电压输出	WS425 接头针，线颜色
13	模拟输出 AOUT1、风速	电压	15，紫色（将针 14 接地）
		电流	不可用
		频率	14，粉红色
2	模拟输出 AOUT2、风向	电压	13，灰色
		电流	不可用
		电位计	13，灰色
17	AOUT2 的参考输入	电位计	12，白色
12	模拟输出接地	所有模式	1，黑色（与电源接地共用）

升级安装中的供电

WMT700 设计为使用与 WS425 相同的电源电压，无需更改连接。功耗取决于所选的加热选项。可以使用具有加热探头的 WMT700 替换类似的 WS425 型号。从 WS425 升级到具有加热探头和横臂的 WMT700 时，需要电源装置加大供电。

有关 WMT700 产品类型电源要求的信息，请参见第 89 页的表 27。

注意 WMT700 工作时，功耗高于 WS425。这可能影响低功耗应用的系统性能，例如，太阳能供电或电池供电的系统。

备用的太阳能或电池只用于保障工作电压。请确保太阳能供电系统有充足电量可用。

本页故意保留空白。

第 5 章
操作

本章包含有关 WMT700 配置、操作命令、协议和数据消息的信息。

请注意，一些操作在配置模式下进行，另一些在测量模式下进行。有关详细模式说明，请参见第 49 页的“测量模式和配置模式”一节。

WMT700 的串行连接

要通过串行连接更新 WMT700 设置，需要符合以下先决条件：

- 带有串行端口的 PC。
- 串行连接所需的电缆。有关更多信息，请参见第 34 页的“电缆”一节。
- 任何终端程序，例如 Tera Term 或 Windows® HyperTerminal。

用终端软件进行通信

要使用 Windows® HyperTerminal 将 WMT700 切换到配置模式，请执行以下操作：

1. 在终端计算机、电源和 WMT700 之间连上电缆。
2. 打开 Windows® HyperTerminal 程序。
3. 取消新连接。
4. 从 **File**（文件）菜单中，单击 **Properties**（属性）。
5. 选择正确的 COM 端口并单击 **Configure**（配置）。

6. 根据配置的 WMT700 端口设置设定通信参数。

   WMT700 的默认值如下：

   - **每秒位数：9600**
   - **数据位：8**
   - **奇偶性：无**
   - **停止位：1**
   - **流量控制：无**

7. 单击 **Apply**（应用）和 **OK**（确定）。
8. 在 **Settings**（设置）选项卡中，单击 **ASCII setup**（ASCII 设置）。选择 **ASCII sending - Send line ends with line feed**（ASCII 发送 - 发送行以换行符结尾）。单击 **OK**（确定），然后关闭 **New Connection Properties**（新连接属性）窗口。
9. 在 **View**（视图）菜单中，单击 **Font**（字体）。在 **Font**（字体）列表中，选择 **Terminal**。
10. 从 **Call**（呼叫）菜单中，单击 **Call**（呼叫）。输入连接名称并选择连接图标。单击 **OK**（确定）。

当串口电缆连接到计算机并且终端设置正确时，打开传感器电源。以下信息显示在终端屏幕上：

```
WMT700 v<版本号>
```

四秒后传感器进入测量模式，并准备好接受测量模式命令。

在每个命令的末尾，按 Enter 键即可执行该命令。为成功执行，可接受回车符 <CR> 和换行符 <LF> 的以下组合：

- <CR>
- <LF>
- <CR><LF>

通信波特率可以在 300 波特至 115200 波特之间配置。有关可用的波特率，请参见第 203 页的附录 D“配置参数”。

进入和退出配置模式

使用 **OPEN** 和 **CLOSE** 命令可以在配置模式和测量模式之间切换。在测量模式中，**OPEN** 将模式更改为配置模式，在配置模式中，**CLOSE** 将模式更改为测量模式。请注意，配置模式不能识别 **OPEN** 命令，而测量模式不能识别 **CLOSE** 命令。

OPEN - 进入配置模式

要将 WMT700 从测量模式切换到配置模式，请使用 **CLOSE** 命令。

```
$0OPEN<enter>
||  |   |______要激活命令，请按 Enter 键
||  |_________OPEN 命令
||____________传感器地址，所有传感器回答 0 地址
|_____________以固定的 $ 字符开始命令
```

成功执行 **OPEN** 命令后，传感器从测量模式切换到配置模式，并显示以下符号：

```
>
```

CLOSE - 退出配置模式

要将 WMT700 从配置模式切换到测量模式，请使用 **CLOSE** 命令。

```
>CLOSE<enter>
|  |   |______要激活命令，请按 Enter 键
|  |__________CLOSE 命令
|_____________配置模式提示符
```

配置

注意	您在下订单时已选择 WMT700 的初始设置。如果要检查和/或更改这些设置，请参见本节中的说明。 否则，可在安装后直接开始使用 WMT700。

这些初始设置已根据客户在订购产品时提供的规格进行了出厂配置。有关可用选项，请参见第 23 页的“订购选项”一节。

配置简介

您可以使用串行端口通过配置命令为串行通信或模拟输出配置 WMT700 设置。但是，在开始配置之前，您必须将端口设置为配置模式。此外，也可以在配置模式下使用一个串行端口，同时从另一个串行端口操作 WMT700。

WMT700 提供以下命令：

- 参数处理
- 风测量控制
- 诊断
- 信息

如果信息参数设置为 1（启用参数设置响应，请参见第 203 页的附录 D“配置参数”），WMT700 会对无效的命令发送错误信息。如果信息参数设置为 0（禁用参数设置响应），WMT700 不会发送任何错误信息。您可以在配置模式下使用 **ERRORS** 命令获取最近的错误数据，请参见第 116 页的“ERRORS — 获取错误代码和计数”一节。

注意	您可以通过发送单个命令或将配置文件加载到传感器来配置 WMT700。有关使用配置文件同时配置所有设置的说明，请参见第 119 页的“用户可配置的数据信息”一节。

表 35 配置模式命令列表

命令	说明
?	显示配置命令的列表。
BAUD	更改或显示串行端口设置。
CLEARERR	重置错误计数器。
CLOSE	将串行端口切换到测量模式。
ERRORS	从 WMT700 获取错误代码和计数器信息。
G	显示所有或指定的参数。
H	显示数据信息的列表和可用于测量单位、配置文件、波特率、接口和模拟输出模式的值。
MEAS	基于用户可配置的平均时间开始风测量。WMT700 不会自动发送数据信息。
POLL	测试数据轮询。
RESET	重置 WMT700。
S	更改所选参数或定义新数据信息。
START	开始连续测量。
STOP	停止连续测量。
VERSION	显示软件版本。
WIND_GET	获取风校准信息。

参数处理命令

配置模式下的所有命令均为以下形式：

```
>CMD x,y<enter>
|   | | | |||    |___ 按 Enter 键激活命令
|   | | | |||_______参数的值
|   | | | ||_________ 逗号
|   | | |___________ 第 203 页的表 66 中的任何参数
|   | |_____________ 空格
|   |_______________ 命令
|_________________ 配置模式提示符
```

参数名称和允许的参数值取决于命令。对于某些命令，它们是可选的。在以下命令说明中省略了 WMT700 配置模式提示符和 Enter 键，以便更清晰易读。

S — 设置参数

S 命令用于定义新数据信息以及更改 WMT700 参数的值。有关参数名称以及允许值和默认值，请参见第 203 页的附录 D“配置参数”。

您也可以使用 **S** 命令配置数据信息。有关说明，请参见第 203 页的附录 D“配置参数”。

如果您尝试为参数设置无效值或为数据信息设置无效项目，则响应取决于 messages 参数。如果启用信息（信息参数设置为 1），WMT700 会发送错误信息。如果信息参数设置为 0，WMT700 对设置参数命令不会发送任何响应。您也可以在配置模式下使用 **ERRORS** 命令获取最近的错误数据，请参见第 116 页的“ERRORS — 获取错误代码和计数”一节。

注意	请不要在执行 **S** 命令后立即关闭电源。电源应在执行 **S** 命令后至少保持打开 5 秒钟，否则更新后的参数值将不会保存。

```
S x,y
```

其中

x	=	第 203 页的附录 D“配置参数”中的任何参数
y	=	参数的值

示例 1

在此示例中，波特率设置为 2400 bps，奇偶性设置为偶数，数据位设置为 8 位，停止位设置为 1 位。进行通信设置之前，需要重置 WMT700。

```
S com1_baud,2
S com1_parity,1
S com1_data,8
S com1_stop,1
```

注意	您也可以使用 **BAUD** 命令更改或查看串行端口设置。使用 **BAUD** 命令时，通信设置立即进行。

示例 2

在此示例中，模拟输出 1 设置为将测量数据作为电流信号进行发送，增益设置为 1 mA/m/s，偏移设置为 4 mA。

```
S aout1_o,0.004
S aout1_g,0.001
S aout1mode,0
```

示例 3

在此示例中，两个模拟输出都被禁用以降低功耗。

```
S aout1mode,3
S aout2mode,7
```

G — 获取参数

G 命令用于显示配置参数的值。您可以显示所有参数值，也可以仅显示某些值。

有关可用参数的列表，请参见第 203 页的附录 D“配置参数”。

获取所有参数

如果您未在 **G** 命令中指定任何参数，则可以通过该命令查看所有参数值。

```
G
```

获取指定的参数

您可以使用 **G** 命令查看指定的参数值。

```
G x
```

其中

x = 第 203 页的附录 D“配置参数”中的任何参数

示例：

在此示例中，平均时间显示为 4 秒钟。

```
G wndAvg
s wndAvg    ,3.00000
```

BAUD — 显示或设定端口设置

此命令用于显示或更改串行端口设置的值。

设定端口设置

您可以使用 **BAUD** 命令更改选定的串行端口的比特率、奇偶性位、数据位、停止位以及通信配置文件。要恢复默认的串行端口设置，请参见第 186 页的“恢复串行端口设置”。

注意	在 WMT700 应用这些设置之前，存在 100 毫秒延迟。请不要在该期间向 WMT700 发送命令。

```
BAUD x,y,z,w
```

其中

x	=	比特率（300、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600 或 115200）
y	=	数据位（7 或 8）
z	=	奇偶性（n = 无、e = 偶、o = 奇）
w	=	停止位（1 或 2）

示例：

在此示例中，波特率设置为 115200，数据位设置为 8，奇偶性设置为无，停止位设置为 1。

```
BAUD 115200,8,n,1
```

显示端口设置

您可以使用 **BAUD** 命令显示当前的串行端口设置。

```
BAUD
```

风测量控制命令

MEAS — 单次风测量

此命令基于用户可配置的平均时间开始风测量。WMT700 不会自动发送数据信息。使用轮询命令可获取所需数据信息格式的测量数据。

```
MEAS
```

START — 开始连续测量

此命令用于开始连续风测量。当您退出配置模式或重新启动 WMT700 时，将开始连续测量。

您可以使用轮询命令检索数据，也可以将 WMT700 配置为按选定时间间隔发送数据信息。您可以使用 autoInt 参数设置自动信息的时间间隔。

```
START
```

STOP — 停止风测量

此命令用于停止连续风测量。

要重新开始测量，请使用 **MEAS** 或 **START** 命令。您可以随时通过轮询命令获取最新的测量数据。

```
STOP
```

诊断和支持命令

ERRORS — 获取错误代码和计数

此命令用于从 WMT700 获取错误信息。有关错误和事件的列表，请参见第 185 页的“错误和事件信息”一节。

```
ERRORS
```

响应如下：

```
a,b,c,d,e,f
```

其中

a	=	自最近重置后的事件数
b	=	自最近重置后的第一个事件的代码
c	=	最近事件的代码
d	=	自最近重置后的错误数
e	=	自最近重置后的第一个错误的代码
f	=	最近错误的代码

示例：

```
1,3,3,10,13,13
```

示例信息的解释：

- 自最近重置后的事件数：1
- 自最近重置后的第一个事件的代码：3
- 最近事件的代码：3
- 自最近重置后的错误数：10
- 自最近重置后的第一个错误的代码：13
- 最近错误的代码：13

如果尚未发生任何错误或事件，则响应如下：

```
0,0,0,0,0,0
```

CLEARERR — 重置错误代码和计数

此命令用于重置 WMT700 的错误计数器。

```
CLEARERR
```

POLL — 获取信息

此命令用于从 WMT700 获取最新的测量数据。您需要在此命令中指定数据信息格式。

注意	Vaisala 建议您仅使用此命令来测试数据连接。要获取用于其他用途的测量数据，请将串行端口切换到测量模式。测量模式中的轮询命令取决于所选配置文件。

```
POLL y
```

其中

y = 数据信息格式的标识编号。有关数据信息格式的列表，请参见第 128 页的表 40

RESET — 重置 CPU

此命令用于重置 WMT700。

```
RESET
```

信息命令

?— 显示命令集

此命令用于显示可用配置命令的列表。

```
?
```

H — 显示帮助和信息

此命令用于显示支持的数据信息和其标识编号的列表以及可用于风速测量单位、配置文件、波特率、接口和模拟输出的值。

```
H
```

VERSION — 显示固件版本

此命令用于显示 WMT700 软件的标签和版本。

```
VERSION
```

WIND_GET — 获取校准数据

此命令用于获取 WMT700 校准日期和其他校准数据。该信息主要供 Vaisala 技术支持部门使用。

```
WIND_GET
```

配置参数

有一些影响 WMT700 功能的参数。第 203 页的附录 D“配置参数”列出了用于配置 WMT700 设置的参数。它包括每个参数的详细说明和默认值以及在使用 WMT700 配置文件时的允许值。除非表中另有说明，否则在发送命令后将立即进行更改。

要查看并设置参数值，请使用 **G** 和 **S** 命令。

注意	您可以通过发送单个命令或将配置文件加载到传感器来配置 WMT700。有关使用配置文件同时配置所有设置的说明，请参见第 124 页的“从配置文件加载设置”一节。

有关在使用 WS425 和 SDI-12 配置文件时的可配置参数及允许值的信息，请参见第 91 页的“从 WS425 升级到 WMT700”一节。

注意	在自动信息模式下，要启动连续测量，请使用 **START** 命令。请参见第 115 页的“START — 开始连续测量”一节。

用户可配置的数据信息

您可以通过 WMT700 配置文件为自动信息传送或轮询定义新的数据信息。用户可配置的数据信息字符串中的每个项目在 \ 字符之后都包含 2 个字符。例如，风速项目为 **\ws**。字符串的最大字符数为 80。

字符将按原样传递给信息。允许使用可见的所有 ASCII 字符，但第 120 页的表 36 中列出了可用于数据信息字符串的项目。

有关预定义的数据信息列表，请参见第 127 页的“数据信息”一节。

注意	您只能将用户可配置的数据信息与 WMT700 协议一起使用。

配置数据信息

使用 **S** 命令可以通过 msg1、msg2、msg3 和 msg4 参数为 WMT700 定义新的数据信息。有关 **S** 命令的更多信息，请参见第 112 页的“S — 设置参数”。

```
S y,\xx
```

其中

y	=	数据信息的参数（msg1、msg2、msg3、msg4）。
\xx	=	新数据信息的字符串。有关可用项目，请参见下方见下方的“数据信息项目”一节

定义新数据信息之后，您可以通过在配置模式下轮询信息对其进行测试。有关说明，请参见第 117 页的“POLL — 获取信息”一节。

数据信息项目

用户可配置的数据信息可以包含风测量、控制字符、校验和以及监控项目。请使用 msg1、msg2、msg3 和 msg4 参数配置新数据信息。第 120 页的表 36、第 120 页的表 37 和第 121 页的表 38 中列出了所有可用项目。

表 36　数据信息的风测量项目

项目	说明
\ad	地址
\dm	在平均值时段计算的风向最小值
\dx	在平均值时段计算的风向最大值
\gu	阵风速度
\lu	平静风速度
\rg	信号质量
\st	音速
\Ts	超声波温度
\va	测量数据的有效性。可用值如下： 1 = 有效的风测量数据 0 = 无法测量
\w1	达到峰值速度 (\wp) 时的风向
\wd	平均风向
\wm	在平均值时段计算的风速最小值
\wp	在平均值时段计算的风速最大值
\ws	平均风速
\wx	平均风速，x 分量
\wy	平均风速，y 分量

表 37　数据信息的控制字符与校验和项目

项目	说明
\01	SOH（标头开始）
\02	STX（文本开始）
\03	ETX（文本结束）
\04	EOT（传送结束）
\cr	CR（回车符）
\lf	LF（换行符）
\se	校验和计算结束点
\sp	打印校验和
\ss	校验和计算起始点

表 38 数据信息的监控项目

项目	说明
\er	状态代码。该代码为十进制数字。每一位对应于一个状态标志。有关各个位的列表，请参见第 123 页的“状态标志”一节
\fb	0 = 无错误 1 = 传感器被阻塞
\fh	0 = 无错误 1 = 加热器故障。加热器电阻不正确。
\fs	0 = 无错误 1 = 风速超过操作限制 2 = 超声波温度超过操作限制 3 = 风速和超声波温度超过操作限制
\ft	该值指示在转换为二进制格式时出现温度传感器故障： 位 0 = 温度传感器 1 故障 位 1 = 温度传感器 2 故障 位 2 = 温度传感器 3 故障
\fv	0 = 无错误 1 = 电源电压（Vh 或 Vi）太高 2 = 电源电压（Vh 或 Vi）太低
\pa	平均加热功率
\ra	加热器电阻
\ta	探头温度
\ti	内部温度
\vh	加热器电压
\vi	电源电压

示例 1：

此示例定义了一条标识编号为 1 的新数据信息。该信息中包含的项目为平均风速、平均风向和电源电压。

```
S msg1,$\ws,\wd,\vi\cr\lf
```

轮询以上信息时，如果平均风速为 5 m/s、平均风向为 128 度且电源电压为 23.4，则 WMT700 将会发送以下数据：

```
$05.00,128,23.4<CR><LF>
```

示例 2：

在此示例中，数据信息 2 设置为包含以下项目：

- SOH
- 校验和计算起始点
- 平均风速
- 平均风向
- 阵风速度
- 平静风速度
- 风向最小值
- 风向最大值
- 达到峰值速度 (wp) 时的风向
- 校验和计算结束点
- EOT
- 打印校验和
- CR
- LF

```
S msg2,\01\ss$\ws,\wd,\gu,\lu,\dm,\dx,\w1\se\04\sp\cr\lf
```

WMT700 将会发送以 SOH 字符（从校验和中排除）开头的下列信息。校验和在 EOT 字符前结束。校验和（此示例中为 D8）打印在 EOT 字符后。

```
┌_$02.66,98.21,02.66,02.60,95.68,99.53,99.34_D8<CR><LF>
```

无法打印的字符在上面显示为 ┌┘ 和 <CR><LF>。

状态标志

下方见下方的表 39 中列出了在将状态代码项 \er 添加到数据信息后包含在信息中的状态标志。每一位对应于一种特定状态。

状态标志是以十进制数字格式进行编码的。要从状态代码中提取所有位，必须将十进制数字转换为二进制格式。

表 39 状态标志

位	说明
0	温度传感器 1 故障
1	温度传感器 2 故障
2	温度传感器 3 故障
3	加热器故障。加热器元件电阻不正确
4	电源电压太高（Vh > 40 V 或 Vi > 40 V）
5	电源电压太低（Vh < 20 V 或 Vi < 10 V）
6	风速超过操作限制
7	超声波温度超过操作限制
8	风测量在平均时间的 80% 出现故障。报告的风信息仍然正确
9	未使用
10	传感器被阻塞。报告的风信息仍然正确

示例：

信息包含状态标志值 130：

十进制格式的 130 为 128 + 2 → 00010000010 二进制

```
                                    |       |_________ 2
                                    |________________ 128
000 1000 0010
|||  ||||  ||||_温度传感器 1 正常
|||  ||||  |||__温度传感器 2 发生故障
|||  ||||  ||___温度传感器 3 正常
|||  ||||  |____加热器正常
|||  ||||______电源电压未过高
|||  |||_______电源电压未过低
|||  ||________风速处于操作限制内
|||  |_________超声波温度超过操作限制
|||____________风测量正常
||_____________未使用
|______________无传感器阻塞
```

从配置文件加载设置

为便于配置 WMT700，可以使用配置文件同时配置所有设置。您可以通过终端程序（如 Tera Term 或 Windows® HyperTerminal）将包含配置设置的文本文件发送到传感器。

有关参数及其允许值和默认值的列表，请参见第 203 页的附录 D “配置参数”。

要通过 RS-485、RS-422 或 RS-232 接口更改参数，请执行以下操作：

1. 使用 **G** 命令获取当前的 WMT700 参数。
2. 使用以下命令禁用错误信息：

   ```
   S messages,0
   ```

3. 将值从终端程序复制到一个文件。删除您不想更改的参数。还应删除参数“messages”以避免在传输过程中启用信息。
4. 使用以下命令清除错误计数器：

   ```
   CLEARERR
   ```

5. 将该文件发送到 WMT700 以更改设置。
6. 要验证参数是否已正确设置（值位于允许的范围内并且所有参数均有效），请使用以下命令读取错误计数器：

   ```
   ERRORS
   ```

   如果所有值均有效，WMT700 将发送以下响应：

   ```
   0,0,0,0
   ```

   此外，您还可以使用 **G** 命令检查参数设置是否正确。

如果未按照步骤 3 的说明禁用对参数设置的响应，而是将 messages 参数设置为 1，则 WMT700 会对每个 **S** 命令做出响应，确认新参数值。如果在配置过程中出现错误，WMT700 将发送包含错误信息的响应。

注意	RS-485 是一种半双工接口。如果使用 RS-485 接口并且启用参数设置响应（messages 参数设置为 1），则无法使用简单的终端程序从文件加载参数。

示例：

此配置文件包含用户可配置的所有 WMT700 参数。

```
S wndAvg,1.00000
S wndUnit,0
S wndDirOffset, 0.00000
S wndOrientation,0
S wndGustTime,3.00000
S wndCover,4
S wndVector,1
S wndCoast,0.00000
S autoInt,1.00000
S autoSend,0
S autoPort,1
S com1_baud,4
S com1_parity,0
S com1_data,8
S com1_stop,1
S com1_protocol,0
S com1_delay,20
S com2_baud,4
S com2_parity,0
S com2_data,8
S com2_stop,1
S com2_protocol,0
S com2_delay,20
S com2_interf,0
S sleepTime,5
S startDelay,5
S heaterOn,1.00000
S freqType,0
S aout1_o,0.00000
S aout1_g,1.00000
S aout1minv,0.00000
S aout1maxv,32000.0
S aout1err,1000.00
S aout1mode,3
S aout2_g,1.00000
S aout2_o,0.00000
S aout2minv,0.00000
S aout2maxv,32000.0
S aout2err,1000.00
S aout2mode,7
S msg1,\ss$\ws,\wd,\se\sp\cr\lf
S msg2,2
S msg3,3
S msg4,4
S address,A
S messages,1
```

操作 WMT700

在安装并配置 WMT700 后，您可以按照如下所示开始操作风传感器：

- 要通过串行连接将风测量数据作为数据信息接收，请使用串行通信。

  使用 WMT700 配置文件时，请参见下面的操作说明。

  有关如何使用 WS425 或 SDI-12 配置文件，请参见第 146 页的“使用 WS425 和 SDI-12 配置文件操作 WMT700”一节。

- 要将风测量数据作为电流、电位计、电压或频率输出接收，请使用模拟输出。

  有关一般信息，请参见第 52 页的“模拟输出”一节。

  有关在为 WS425 配置的系统中使用 WMT700 模拟输出的说明，请参见第 140 页的“在 WS425 模拟输出模式下操作 WMT700”一节。

注意	有关可用于 WMT700 系列风传感器的串行命令完整列表，请参见第 195 页的附录 A“WMT700 的完整命令集”。

使用终端程序操作 WMT700

要通过串行连接操作 WMT700，需要符合以下先决条件：

- 带有串行端口的 PC
- 串行连接所需的电缆。有关更多信息，请参见第 34 页的“电缆”一节。
- 任何终端程序，例如 Tera Term 或 Windows® HyperTerminal

要在测量模式下使用 Windows® HyperTerminal 打开 WMT700，请参见第 107 页的“用终端软件进行通信”一节。

有关操作命令的信息，请参见第 136 页的“测量模式命令”一节。

有关可用数据信息详情，请参见第 127 页的“数据信息”一节。

数据信息

根据设置情况，WMT700 中有两种用于将数据信息发送到串行端口的模式：

- 轮询模式
- 自动信息模式

数据信息可以包含 WMT700 计算的测量数据，以及风传感器的状态和属性的相关信息。

对于自动信息模式，需要设置以下参数：

- autoInt（以秒为单位定义信息发送间隔，最低 0.25 秒）
- autoSend（0 = 禁用自动信息模式，有关可用信息，请参见第 128 页的表 40。）
- autoPort（定义在何处发送信息：1 = COM1，2 = COM2）

如果使用 WMT700 协议，则您可以使用预定义的信息格式之一，也可以使用用户可配置的数据信息格式。

第 128 页的表 40 中列出了 WMT700 支持的数据信息。当所用的 WMT700 协议 **POLL** 命令或自动信息模式与任何协议配合使用时，需要提供下表中的数据信息编号。

表 40　数据信息

数据信息编号	说明
WMT700 数据信息	
20	报告平均风速和方向的 WMT700 NMEA MWV 配置文件信息。
21	报告平均风速和方向的 WMT700 配置文件信息。
22	用 x 和 y 分量报告风速的 WMT700 配置文件信息。
23	报告风速和方向以及自我诊断信息的 WMT700 配置文件信息。
24	报告风速和方向以及自我诊断信息并包括校验和的 WMT700 配置文件信息。
25	报告风测量、超声波温度和状态数据并包括校验和的 WMT700 配置文件信息。
27	ROSA - MES12 Standard 配置文件信息
WS425 和 SDI-12 信息	
15	WS425 A/B NMEA Extended 配置文件信息
16	WS425 A/B ASCII 配置文件信息
17	用于 **M** 命令的 WS425 A/B SDI-12 配置文件信息
18	用于 **V** 命令的 WS425 A/B SDI-12 配置文件信息
19	WS425 A/B NMEA Standard 配置文件信息
32	WS425 A/B WAT11 配置文件信息
用户可配置的数据信息	
1	用户定义的项目。 请参见第 119 页的“用户可配置的数据信息”
2	
3	
4	

要在使用轮询时选择数据信息，请在轮询命令中指定对应的数据信息标识编号。请参见第 138 页的“POLL — 轮询数据”一节。

要在使用自动信息时选择数据信息，请使用配置参数。请参见第 118 页的“配置参数”一节。

以下各节将详细介绍 WMT700 协议的每种预定义的数据信息。

注意　有关用户可配置的数据信息的详情，请参见第 119 页的“用户可配置的数据信息”一节。

WMT700 数据信息 21

WMT700 数据信息 21 报告以下所述格式的风速和风向：

```
$\ws,\wd\cr\lf
```

其中

$	=	固定文本
\ws	=	平均风速
\wd	=	平均风向
\cr	=	CR（回车符）
\lf	=	LF（换行符）

示例：

```
$00.08,299.20<cr><lf>
```

示例信息的解释：

- 平均风速：0.08 m/s
- 平均风向：299.2°

有关不同风速和风向表示的示例，请参见第 41 页的图 13。

WMT700 数据信息 22

WMT700 数据信息 22 采用 x 和 y 分量报告以下所述格式的风速：

```
$\wx,\wy\cr\lf
```

其中

$	=	固定文本
\wx	=	平均风速，x 分量
\wy	=	平均风速，y 分量
\cr	=	CR（回车符）
\lf	=	LF（换行符）

示例：

```
$-00.04,00.07<cr><lf>
```

示例信息的解释：

- 平均风速，x 分量：-0.04
- 平均风速，y 分量：0.07

有关不同风速和风向表示的示例，请参见第 41 页的图 13。

WMT700 数据信息 23

WMT700 数据信息 23 报告以下所述格式的风测量和自我诊断数据：

```
$\ws,\wd,\wp,\wm,\Ts,\vh,\vi,\ta,\er\cr\lf
```

其中

$	=	固定文本
\ws	=	平均风速
\wd	=	平均风向
\wp	=	风速最大值
\wm	=	风速最小值
\Ts	=	超声波温度
\vh	=	加热器电压
\vi	=	供电电压
\ta	=	探头温度
\er	=	状态代码。该代码为十进制数字。每一位对应于一个状态标志。有关各个位的列表，请参见第 123 页的“状态标志”一节
\cr	=	CR（回车符）
\lf	=	LF（换行符）

示例：

```
$03.21,75.83,03.34,03.15,22.37,12.2,23.5,20.0,32<cr><lf>
```

示例信息的解释：

- 平均风速：3.21 m/s
- 平均风向：75.83°
- 风速最大值：3.34 m/s
- 风速最小值：3.15 m/s
- 超声波温度：22.37 °C
- 加热器电压：12.2 V
- 电源电压：23.5 V
- 探头温度：20.0 °C
- 状态代码：32，对应于状态位 5。有关状态标志的含义，请参见第 123 页的“状态标志”一节

WMT700 数据信息 24

WMT700 数据信息 24 报告风测量和自我诊断数据。信息中包含校验和。WMT700 通过对校验和计算的起始点和结束点之间的所有字节应用 8 位 XOR 来计算校验和。结果将以 2 位十六进制值形式显示。信息的格式如下面所说明：

```
\ss$\ws,\wd,\wp,\wm,\Ts,\vh,\vi,\ta,\er,\se\sp\cr\lf
```

其中

\ss	=	校验和计算起始点，未显示在信息中
$	=	固定文本
\ws	=	平均风速
\wd	=	平均风向
\wp	=	风速最大值
\wm	=	风速最小值
\Ts	=	超声波温度
\vh	=	加热器电压
\vi	=	供电电压
\ta	=	探头温度
\er	=	状态代码。该代码为十进制数字。每一位对应于一个状态标志。有关各个位的列表，请参见第 123 页的“状态标志”一节
\se	=	校验和计算结束点，未显示在信息中
\sp	=	打印校验和（以检查信息的完整性）
\cr	=	CR（回车符）
\lf	=	LF（换行符）

示例：

```
$03.45,76.03,03.58,03.37,21.97,23.8,23.6,23.8,0,D4<cr><lf>
```

示例信息的解释：

- 平均风速：3.45 m/s
- 平均风向：76.03°
- 风速最大值：3.58 m/s
- 风速最小值：3.37 m/s
- 超声波温度：21.97 °C
- 加热器电压：23.8 V
- 电源电压：23.6 V
- 探头温度：23.8 °C
- 状态代码：0
- 校验和：D4

WMT700 数据信息 25

WMT700 数据信息 25 报告风测量、超声波温度和状态数据。信息中包含校验和。WMT700 通过对校验和计算的起始点和结束点之间的所有字节应用 8 位 XOR 来计算校验和。结果将以 2 位十六进制值形式显示。信息的格式如下面所说明：

```
\ss$\ws,\wd,\wp,\wm,\Ts,\er,\se\sp\cr\lf
```

其中

\ss	=	校验和计算起始点，未显示在信息中
$	=	固定文本
\ws	=	平均风速
\wd	=	平均风向
\wp	=	风速最大值
\wm	=	风速最小值
\Ts	=	超声波温度
\er	=	状态代码。该代码为十进制数字。每一位对应于一个状态标志。有关各个位的列表，请参见第 123 页的“状态标志”一节
\se	=	校验和计算结束点，未显示在信息中
\sp	=	打印校验和（以检查信息的完整性）
\cr	=	CR（回车符）
\lf	=	LF（换行符）

示例：

```
$03.22,75.29,03.38,03.07,22.13,0,A4<cr><lf>
```

示例信息的解释：

- 平均风速：3.22 m/s
- 平均风向：75.29°
- 风速最大值：3.38 m/s
- 风速最小值：3.07 m/s
- 超声波温度：22.13 °C
- 状态代码：0
- 校验和：A4

ROSA - MES12 数据信息

MES12 数据信息 12 用于 ROSA Surface Analyzer for Roads and Runways 系统中。在 WMT700 连接到 Vaisala ROSA 系统后，可以使用此数据信息。

此信息包含传感器标识 (sid)、对应的数据项以及同步字符 SOH、STX 和 ETX。各行以 CR 和 LF 字符结尾。

有关更多信息，请参见 DM32 版用户手册 (M210242EN) 的第 5 章“操作”中的“Surface Analyzer for Roads and Runways ROSA 中的数据信息”一节。

缺少读数

如果 WMT700 无法测量风，则会在输出中指示缺少读数。出现测量问题的最常见原因是测量路径上存在冰、鸟类或其他异物。

当使用 WMT700 配置文件时，WMT700 通过在数据信息中显示 999 来指示缺少读数。

示例：

当轮询 WMT700 数据信息 22 时，缺少读数的情况将会通过以下响应来指示：

```
$999.00,999.00<cr><lf>
```

错误指示

WMT700 提供了高级自我诊断功能以监控风传感器的状态和测量数据的有效性。可采用以下方式使用诊断功能：

- 每次重置时 WMT700 通过验证软件的 CRC 校验和检查内部操作软件的状态。软件检查不会定期进行，而只是在每次重置时进行。如果校验和不正确，WMT700 不会启动。如果校验和正确，WMT700 会接着计算参数内存的 CRC 校验和。如果参数内存损坏，在启动时传感器以文本“参数 crc 错误”应答。如果参数内存校验和正确，WMT700 以文本“就绪”应答，如下面的例子所示。

  ```
  >$WMT700 v<版本号>
  ready.
  ```

- 要检查风传感器的状态，请在数据信息中包括状态代码项 \er。您需要将状态代码转换为二进制数字以验证该状态。错误代码的存

在并不代表风数据无效。有关更多信息，请参见第 123 页的“状态标志”一节。

- 要检查风数据是否有效，请在数据信息中包括 \va 项。有关更多信息，请参见第 119 页的“数据信息项目”一节。
- 要检查其他诊断相关的数据，请在数据信息中包括所需的项。有关更多信息，请参见第 119 页的“数据信息项目”一节。

注意	仅存在关机自检。请参见第 195 页的附录 A“WMT700 的完整命令集”。

测量模式命令

测量模式中的可用命令取决于所选配置文件。

注意	有关可用于 WMT700 支持的所有通信配置文件的串行命令列表，请参见第 195 页的附录 A“WMT700 的完整命令集”。 有关 WS425 和 SDI-12 配置文件的命令的详细信息，请参见第 146 页的使用 WS425 和 SDI-12 配置文件操作 WMT700。

WMT700 配置文件命令

选择 WMT700 配置文件后，可以使用本节中列出的命令操作 WMT700。在下面的每个命令说明中，<CR> 是 ASCII 回车控制字符，<LF> 是 ASCII 换行控制字符。可以按任意速度发送命令。当收到行结束字符时，将执行相应命令。

每个测量模式命令必须以用户可配置的 WMT700 地址开头。该地址可以是任意可打印的 ASCII 字符串，最大长度为 30 个字符。不允许使用字符 <CR>、<LF> 和 $。如果在命令中使用 **0** 作为地址，则无论配置的地址是什么，WMT700 都将做出响应。

如果启用参数设置响应（messages 参数设置为 1），WMT700 会对无效的命令发送错误信息。

表 41　测量模式命令

命令	说明
$aMEAS	以单一测量模式开始风测量。测量的持续时间基于用户可配置的平均时间。
$aOPEN	将串行端口切换到配置模式。
$aPOLL,y	从 WMT700 获取最新测量数据。
$aSLEEP	将 WMT700 从正常运行模式切换到低功耗模式。

其中

$	=	固定文本
a	=	WMT700 地址。如果值为 **0**，则它表示任意 WMT700 地址
y	=	数据信息格式的标识编号。有关数据信息格式的列表，请参见第 128 页的表 40

MEAS — 开始测量

此命令基于用户可配置的平均时间以单一测量模式开始风测量。WMT700 不会自动发送数据信息。使用轮询命令可获取所需格式的测量数据。

```
$aMEAS<CR><LF>
```

其中

$	=	固定文本
a	=	WMT700 地址。如果值为 **0**，则它表示任意 WMT700 地址

OPEN — 进入配置模式

此命令将串行端口切换到配置模式。

```
$aOPEN<CR><LF>
```

其中

$	=	固定文本
a	=	WMT700 地址。如果值为 **0**，则它表示任意 WMT700 地址

注意	如果在两分钟内没有接到命令，或检测到多个无法识别的命令，WMT700 会自动返回正常操作模式。

POLL — 轮询数据

此命令从 WMT700 获取数据。您需要在轮询命令中指定数据信息编号。

注意	当 WMT700 处于低功耗模式时，它不接收命令中的第一个字符。因此，您必须在该轮询命令之前发送一个额外的字符（空格）以接收数据。

```
$aPOLL,y<CR><LF>
```

其中

$	=	固定文本
a	=	WMT700 地址。如果值为 **0**，则它表示任意 WMT700 地址
y	=	数据信息格式的标识编号。 有关数据信息格式的列表，请参见第 128 页的表 40

示例：

在以下示例中，将从 WMT700 轮询 WMT700 自定义数据信息 1。

```
$0POLL,1<CR><LF>
```

SLEEP — 进入低功耗模式

此命令将 WMT700 从正常运行模式切换到低功耗模式。在 sleepTime 参数确定的休眠期过后，或在数据端口 COM2 收到一个字符后，WMT700 将恢复正常操作。有关 sleepTime 参数的更多信息，请参见第 203 页的附录 D“配置参数”。

```
$aSLEEP<CR><LF>
```

其中

$	=	固定文本
a	=	WMT700 地址。如果值为 **0**，则它表示任意 WMT700 地址

ROSA - MES12 配置文件命令

选择 ROSA - MES12 配置文件后，可以轮询 MES12 数据信息格式的数据。此数据信息用于 ROSA Surface Analyzer for Roads and Runways 系统中。在 WMT700 连接到 Vaisala ROSA 系统后，可以使用此数据信息。

M 12 — 轮询 MES12 数据信息

此命令从 WMT700 中获取 MES12 数据信息格式的数据。有关数据信息的更多信息，请参见第 134 页的“ROSA - MES12 数据信息”一节。

```
@a M 12<CR><LF>
```

其中

@	=	固定文本
a	=	WMT700 地址。允许的范围为 0 至 99

在 WS425 模拟输出模式下操作 WMT700

本节提供有关在为 WS425 配置的系统上在模拟输出模式下操作 WMT700 的信息。有关操作具有模拟输出的 WMT700 的一般信息，请参见第 52 页的模拟输出。

模拟输出设置

在模拟输出操作中，WMT700 会根据配置的平均时间进行测量，然后将风速和风向的模拟输出与 0.25 秒的更新时间间隔合成。模拟输出信号类型和范围取决于所配置的设置。

正常情况下，可在出厂时根据您的订购情况启用模拟输出并对输出设置进行预先配置。安装后可以直接使用这些设置操作 WMT700。但是，可以随时更改 WMT700 的模拟输出设置或禁用模拟输出功能，以节省串行接口的功耗。

当在为 WS425 配置的系统中操作 WMT700 时，必须按照第 141 页的表 42 使用 **S** 命令配置模拟输出设置。有关 **S** 命令的更多信息，请参见第 112 页的“S — 设置参数”一节。

表 42 WS425 模拟输出操作模式所需的参数

参数名称	默认值	允许的值	有关如何模拟 WS425 的说明
aout1err	1000	0 … 32000	对于与 WS425 相似的操作，请将电压输出设置为 1，将频率输出设置为 625。
aout1_g	1	0 … 100	AOUT1 的增益。 设置为 0.017895 以与 WS425 电压输出兼容。 设置为 11.18 以与 WS425 频率输出兼容。
aout2_g	1	0 … 100	AOUT2 的增益。 设置为 0.0027855 以与 WS425 电位计输出兼容。
aout1mode	3	0 = 电流 1 = 电压 2 = 频率 3 = 禁用	AOUT1 的模拟输出模式。 设置为 1 以与 WS425 电压输出兼容。 设置为 2 以与 WS425 频率输出兼容。
aout2mode	7	4 = 电流 5 = 电压 6 = 电位计 7 = 禁用	AOUT2 的模拟输出模式。 设置为 6 以与 WS425 电位计输出兼容。
aout1_o aout2_o	0	-10000 … 10000	AOUT1 和 AOUT2 的偏移。 将输出偏移设置为 0。

有关配置说明，请参见第 110 页的“配置”一节。

风速输出

在为 WS425 配置的系统中，您可以将 WMT700 设置为测量风速并以频率或电压的形式发送模拟输出。

以下各节介绍 WMT700 模拟输出：

- 各项设置按照第 141 页的表 42 进行配置。
- 按照第 102 页的“10 米 ROSA 电缆（模拟输出）”一节的说明连接接线。

频率

当选择频率作为风速模拟输出时，WMT700 通过 AOUT1 发送其频率与风速成比例的 0 至 10 V 的脉冲信号。每 1 小时英里都给频率增加 5 Hz (WS425)。在国际单位制中，每秒 0.894 米的变化将给频率增加 10 Hz。需要频率计数器以 Hz 为单位对输出进行计数，并进行计算，计算结果定标为合适的单位。

下方见下方的图 48 显示在使用用于模拟频率输出的适配器电缆 (227570SP) 和 WS425 电缆时的频率输出。对于 WMT700，风速信号显示在适配器电缆的针 14（粉红色）。

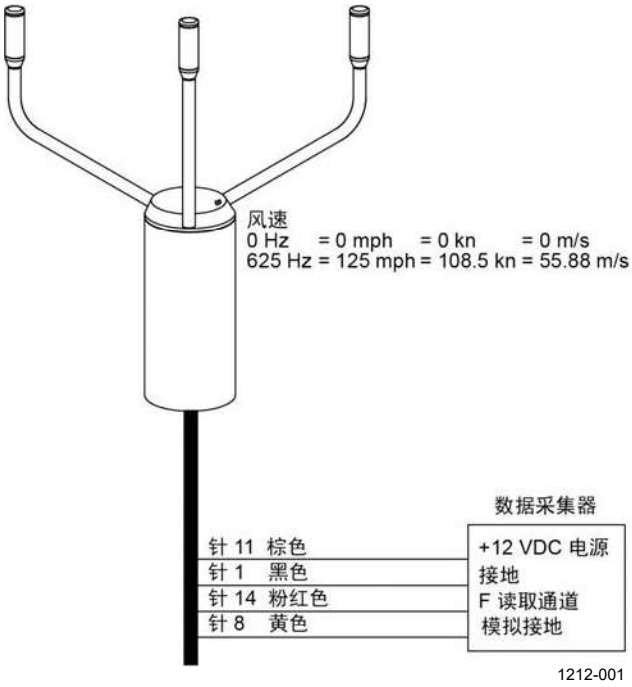


图 48 采用用于模拟频率输出的 WS425 电缆和适配器电缆的风速频率模拟输出

电压

当选择电压作为风速模拟输出时，WMT700 的输出在每小时 0 英里时的 0 VDC 至每小时 125 英里时的 1 VDC 之间以线性方式变化。在国际单位制中，电压在每秒 0 米时的 0 VDC 至每秒 55.88 米时的 1 VDC 之间以线性方式变化。

下方见下方的图 49 显示在使用用于电压输出的适配器电缆 (227571SP) 和 WS425 电缆时的电压输出。对于 WMT700，风速信号显示在适配器电缆的针 15（紫色）。紫色线必须连接到 V 读取通道，粉红色线必须连接到模拟接地。

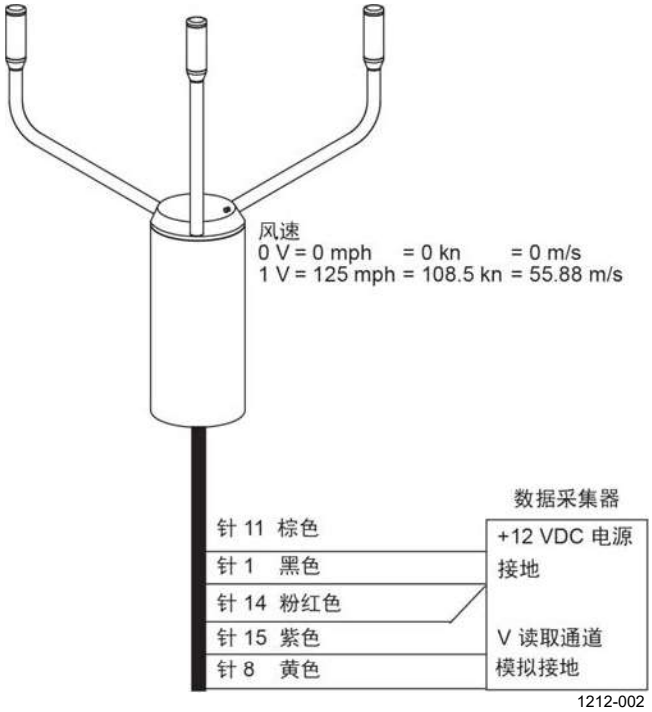


图 49 采用用于模拟电压输出的 WS425 电缆和适配器电缆的风速电压模拟输出

风向输出

测量风向时，WMT700 以模拟电位计输出电压（称为外部基准电压）的方式发送模拟输出。输出以与基准电压成比例的信号形式表示风向，其值范围为基准电压的 0% 到 100%。基准电压必须处于 1.0 至 4.0 VDC (WMS425) 或 0…10 VDC (WMT700) 的范围内。在 0 度时输出为 0 VDC，在 359 度时输出提高至基准电压。

下方见下方的图 50 显示代表风向的输出。对于 WMT700，风向信号显示在适配器电缆的针 13（灰色）。

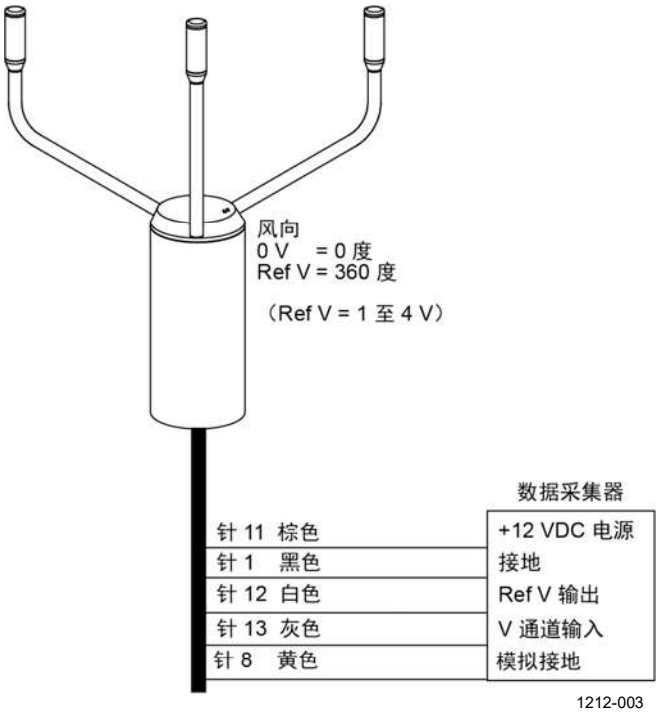


图 50　使用 WS425 电缆和适配器电缆的风向电压输出

输出信号的限制

您可以使用配置参数指定模拟输出的最小值和最大值。输出固定为指定的值，并且单位取决于选定的模拟输出模式。

示例

要在电压模式下将输出 1 限制为 0.1 … 5 V 的范围，请将模拟输出的最小值设置为 0.1，将模拟输出的最大值设置为 5。输入以下命令：

```
S aout1minv,0.1
S aout1maxv,5
```

缺少读数和错误指示

如果 WMT700 无法测量风，则会在输出中指示缺少读数。出现测量问题的最常见原因是测量路径上存在异物（如冰、鸟类或其他异物），或者附近物体（如风洞壁）出现声音反射。

默认的信号指示是信号超出范围（大于 10 V 或 20 mA），但也可以配置其他错误设置。

示例

要将电压模式下的模拟输出 1 错误指示设置为 1 V，请将模拟输出错误值设置为 1。输入以下命令：

```
S aout1err,1
```

使用 WS425 和 SDI-12 配置文件操作 WMT700

在本节中，每个通信配置文件都有专门的部分列出可配置参数和可用命令以及数据信息。有关使用 WMT700 配置文件时可用的命令和数据信息，请参见第 107 页的第 5 章“操作”。

注意	有关可供 WMT700 使用的串行命令的完整列表，请参见第 195 页的附录 A“WMT700 的完整命令集”。

通信配置文件

除了 WMT700 和 MES12 配置文件，WMT700 还支持以下通信配置文件：

- WMT700
- ROSA - MES12
- WS425 - ASCII
- WS425 - NMEA Extended（版本 0183）
- WS425 - SDI-12（版本 1.3）
- WS425 - ASOS

配置文件在出厂时已按照您订购 WMT700 时的要求进行了预先配置。您在必要时可以通过串行接口更改配置文件。有关说明，请参见下方见下方的“更改通信配置文件”一节。

更改通信配置文件

通信配置文件和其他设置已在出厂时根据您的要求进行了配置。可在采用这些设置进行安装后直接开始使用 WMT700。

如果您要更改通信配置文件，请手动更改所有需要的参数以与新配置文件一致。每个配置文件所需的可配置参数已在本手册中分别列出。

使用终端程序操作 WMT700

要通过串行连接操作 WMT700，需要符合以下先决条件：

- 带有串行端口的 PC。
- 串行连接所需的电缆。有关更多信息，请参见第 96 页的“开始之前”一节。
- 任何终端程序，例如 Tera Term 或 Windows® HyperTerminal。

要在测量模式下使用 Windows® HyperTerminal 打开 WMT700：

1. 在终端计算机、电源和 WMT700 之间连上电缆。
2. 打开 Windows® HyperTerminal 程序。
3. 取消新连接。
4. 从 **File**（文件）菜单中，单击 **Properties**（属性）。
5. 选择正确的 COM 端口并单击 **Configure**（配置）。
6. 根据配置的 WMT700 端口设置设定通信参数。WMT700 的默认值如下：
   - **每秒位数：9600**
   - **数据位：8**
   - **奇偶性：无**
   - **停止位：1**
   - **流量控制：无**

   有关 SDI-12 配置文件的正确设置，请参见第 165 页的“SDI-12 ”一节。
7. 单击 **Apply**（应用）和 **OK**（确定）。
8. 在 **Settings**（设置）选项卡中，单击 **ASCII setup**（ASCII 设置）。选择 **ASCII sending - Send line ends with line feed**（ASCII 发送 - 发送行以换行符结尾）（可选）。单击 **OK**（确定），然后关闭 **New Connection Properties**（新连接属性）窗口。
9. 在 **View**（视图）菜单中，单击 **Font**（字体）。在 **Font**（字体）列表中，选择 **Terminal**。
10. 从 **Call**（呼叫）菜单中，单击 **Call**（呼叫）。输入连接名称并选择连接图标。单击 **OK**（确定）。

11. 打开传感器电源。

    此时将显示以下信息：

    WMT700 v<版本号>

12. 等待 4 秒钟。WMT700 自动进入测量模式。
13. 要测试连接，请通过以下命令进入配置模式：

    $0OPEN<CR><LF>

14. 使用以下命令返回测量模式：

    CLOSE<CR><LF>

    您现在可以开始操作 WMT700。请注意，WMT700 不会自动发送任何数据信息，除非进行如此配置。

注意	在配置模式中，您可以使用以下任何行结束字符组合：<CR><LF>、<CR> 或 <LF>。

进入配置模式

此命令将串行端口切换到配置模式。此命令适用于 WMT700 支持的任何通信配置文件。

$aOPEN<CR><LF>

其中

$	=	固定文本
a	=	**address** 参数的值。如果值为 0，则它表示任意 WMT700 地址
<CR>	=	回车符
<LF>	=	换行符

WS425 F/G ASOS 配置文件

可配置参数

下方见下方的表 43 列出了 WS425 F/G ASOS 配置文件的可配置参数及其允许值和默认值。

表 43 WS425 F/G ASOS 配置文件的可配置参数

参数	默认值	配置文件特定的允许值	说明
autoSend	0	0 = 禁用自动信息	自动数据信息编号。选择自动信息的数据信息格式
com1_protocol	0*	2 = WS425 F/G ASOS	串行端口 COM1 的配置文件
com2_protocol	2	2 = WS425 F/G ASOS	串行端口 COM2 的配置文件
com2_interf	不适用**	0 = RS-485 1 = RS-422 3 = RS-232	串行端口 COM2 的接口
wndAvg	5	0.25 … 3600 分辨率：0.25	风测量的平均时间（以秒为单位）
wndGustTime	3	0.25 … 3600 分辨率：0.25	风最大值和最小值的平均时间（以秒为单位）
wndOrientation	0	0 = 探头阵列朝上 1 = 探头阵列朝下	WMT700 的探头阵列的方向
wndUnit	0**	0 = 每秒米 (m/s) 1 = 每小时英里 (mph) 2 = 每小时公里 (km/h) 3 = 海里	风速单位
wndVector	0	0 = 标量平均值	风平均值方法

* 该参数没有协议特定默认值。它在配置代码中单独确定。
** 风速单位和 COM2 数字通信接口在订购单中定义。默认设置可以是任何允许的选项，并且可以通过设备的配置代码确认。

要开始连续测量，请使用 **START** 命令。您可以用 **STOP** 命令停止测量。有关说明，请参见第 115 页的“风测量控制命令”一节。

WS425 F/G ASOS 命令

WMT700 以固定长度的信息对每个命令做出响应。在下面的每个命令说明中，<CR> 是 ASCII 回车控制字符，<LF> 是 ASCII 换行控制字符。

注意 选择了 WS425 F/G ASOS 配置时，WMT700 只对大写字符做出响应。

下方见下方的表 44 列出了可用于使用 WS425 F/G ASOS 配置文件操作 WMT700 的命令。

表 44 WS425 F/G ASOS 命令

命令	说明
WA	请求平均风速和方向信息
WS	请求详细内置测试 (BIT) 结果

ASOS 以 1 至 30 秒的间隔执行 **WA** 命令。对于 **WA** 命令，WMT700 在接到请求后的 250 毫秒内对 ASOS 轮询做出响应。

注意 以下 WS425 F/G ASOS 命令不能用于 WMT700：**WB**、**WFIRMWARE**、**WJ**、**WD**、**WF**、**WR**、**WCAL**、**WH**、**WT**、**WCDV**、**WSTK**、**WL**、**WM**、**WN**、**WSST** 和 **WATE**。

WMT700 只能在配置模式下进行配置。有关 WMT700 配置命令的列表，请参见第 110 页的“配置”一节。

WA — 获取平均风速和风向

此命令要求平均风速和风向及峰值风速信息。

```
WA <CR><LF>
```

对 **WA** 命令的响应包括平均风速和风向数据、峰值风速和相关的风向。平均风速是 WMT700 进行的
1 秒间隔风速基本测量的标量运行平均值。有关数据信息的说明，请参见的“WS425 F/G ASOS 数据信息”。

可以用 **wndAvg** 和 **wndGustTime** 参数设置风的平均时间和阵风时间。将 **wndVector** 参数设置为 **0** 可以使用标量平均值。

该命令还可以获取 WMT700 的状态、平均和峰值风速和风向的平均时间以及信号质量。

WS — 获取内部诊断信息

此命令请求详细内置测试 (BIT) 结果。

```
WS<CR><LF>
```

该命令以文本形式提供所有内置测试 (BIT) 结果的总结。在每一行（除了错误读数计数器）都用单个字符 P 或 F 指示通过/失败。接着是测量参数的说明，以及实际测量值。

错误 1 秒读数计数器是传感器标志为错误的基本 1 秒读数的总数。达到计数值 65535 后，该数字归零。每次传感器加电或进行需要重新初始化传感器的其他操作时，该数字都会初始化为零。为路径编号提供时间测量质量指数，具体如下：

- 路径 0 为从南探头到北探头
- 路径 1 为从北探头到南探头
- 路径 2 为从北探头到东探头
- 路径 3 为从东探头到北探头
- 路径 4 为从东探头到南探头
- 路径 5 为从南探头到东探头

命令响应列表及代表值提供如下。

```
<CR><LF>
P Heater voltage 22.3 Volts <CR><LF>
P Array heater resistance 4.9 Ohms <CR><LF>
P Heaters off voltage 0.1 Volts <CR><LF>
P Incoming supply voltage 12.2 Volts <CR><LF>
P 5.0 volt supply 5.05 Volts <CR><LF>
P 10 volt supply 10.2 Volts CR LF
- Bad 1 second reading counter 0 <CR><LF>
P Path 0 signal quality index 99 <CR><LF>
P Path 1 signal quality index 99 <CR><LF>
P Path 2 signal quality index 99 <CR><LF>
P Path 3 signal quality index 99 <CR><LF>
P Path 4 signal quality index 99 <CR><LF>
P Path 5 signal quality index 99 <CR><LF>
```

各种测试的测试限制如下所列：

- 加热器电压正常范围为 18.0 至 26.0 V
- 探头阵列加热器电阻正常范围为 4.0 至 6.0 Ω
- 加热器关闭电压低于 0.5 V 为正常
- 输入电源电压正常范围为 10.5 至 13.5 V
- 5.0 V 电源正常范围为 4.5 至 5.5 V
- 10 V 电源正常范围为 9.0 至 11.0 V
- 信号质量指数超过 50 为正常

WS425 F/G ASOS 数据信息

WMT700 以下方见下方的表 45 中所述的数据信息对 **WA** 命令做出响应。

表 45 WS425 F/G ASOS 数据信息

字节	说明
1	文本开始
2	传感器 ID
3	命令标识符
4	传感器状态： P = 通过 F = 失败 H = 加热器故障 有关更多信息，请参见注意 1 和 2。
5-7	平均风向（度）
8-10	峰值风速下的风向（度）
11-12	风速和风向的平均时间
13-14	峰值风速和风向的平均时间（秒）
15-19	平均风速
20-24	执行 WA 命令以来的峰值风速
25	风速单位： M = 每小时英里 K = 海里 L = 每小时公里 T = 每秒米
26-27	信号质量。有关更多信息，请参见注意 3。
28-29	十六进制校验和。有关更多信息，请参见注意 4。
30	文本结束
31	回车符
32	换行符

注意：

1. 传感器状态（字节 4）指示以下含义：

   -P（通过）表示所有诊断测试都已通过，WMT700 功能正常。

   - F（失败）表示一个或多个诊断测试失败。您之后可以请求诊断和扩展测试 (WS) 以进一步查明问题。
   - H（加热器故障）表示风读数有效，但一个或多个内置加热器诊断测试失败。

2. 状态字节为 F 时，在适用的传感器响应信息中风向字段设置为 999，风速字段设置为 999.9。

3. 信号质量（字节 26-27）是 0 至 99 的数值，表示在平均时间中处理的数据样本的数据质量。

   例如，值 99 表示在平均时间中确定所有数据样本均有效，并已予以处理。如果确定某些样本“丢失”，则不会处理这些样本，并且所报告的信号质量将是一个小于 99 的成比例的值。

4. 字节 28-29 是为字节 2 至 27 计算的 ASCII 值的 modulo 256 十六进制校验和。

示例：

```
WAP2131870503012.6014.7K99xx
```

示例信息的解释：

- 传感器 ID：W
- 命令标识符：A
- 传感器状态：P = 通过
- 平均风向（度）：213
- 峰值风速下的风向（度）：187
- 风速和风向的平均时间：05
- 峰值风速和风向的平均时间（秒）：03
- 平均风速：012.6
- 执行 WA 命令以来的峰值风速：014.7
- 风速单位：K = 海里
- 信号质量：99
- 十六进制校验和（请参见注意 4）：xx

WS425 A/B NMEA Standard 配置文件

当配置 WS425 A/B NMEA Standard 配置文件时，WMT700 会根据配置的自动信息间隔发送信息。没有操作命令可供用户使用。

可配置参数

下方见下方的表 46 列出了 WS425 A/B NMEA Standard 配置文件的可配置参数及其允许值和默认值。

表 46 WS425 A/B NMEA Standard 配置文件的可配置参数

参数	默认值	配置文件特定的允许值	说明
address	1	1 个字符的字符串	WMT700 的地址
autoInt	1	0.25 … 1000 分辨率：0.25	自动信息时间间隔（以秒为单位）。所选信息时间间隔不要短于发送数据信息所需的时间
autoPort	1	1 = COM1 端口 2 = COM2 端口	WMT700 将自动数据信息发送到的串行端口
autoSend	0	0 = 禁用自动信息 19 = NMEA 自动数据信息	自动数据信息编号。选择自动信息的数据信息格式
com1_protocol	0*	4 = WS425 A/B NMEA Standard	串行端口 COM1 的配置文件
com2_protocol	0	4 = WS425 A/B NMEA Standard	串行端口 COM2 的配置文件
com2_interf	不适用**	0 = RS-485 1 = RS-422 3 = RS-232	串行端口 COM2 的接口
wndAvg	1	0.25 … 3600 分辨率：0.25	风测量的平均时间（以秒为单位）
wndOrientation	0	0 = 探头阵列朝上 1 = 探头阵列朝下	WMT700 的探头阵列的方向
wndUnit	0**	0 = 每秒米 1 = 每小时英里 2 = 每小时公里 3 = 海里	风速单位
wndVector	1	0 = 标量平均值	风平均值方法

* 该参数没有协议特定默认值。它在配置代码中单独确定。
** 风速单位和 COM2 数字通信接口在订购单中定义。默认设置可以是任何允许的选项，并且可以通过设备的配置代码确认。

要开始连续测量，请使用 **START** 命令。您可以用 **STOP** 命令停止测量。有关说明，请参见第 115 页的“START — 开始连续测量”一节和“STOP — 停止风测量”一节。

WS425 A/B NMEA Standard 数据信息

标准变量长度（逗号分隔）MWV 风信息由 NMEA 0183 V2.20 定义如下：

```
$WIMWV,<dir>,<ref>,<spd>,<uni>,<sta>*<chk><CR><LF>
```

其中

$WIMWV	=	固定文本
<dir>	=	风向角：0 至 359 度
<ref>	=	基准： R = 相对
<spd>	=	风速
<uni>	=	风速单位： K = 每小时公里 M = 每秒米 N = 海里
<sta>	=	状态： A = 数据有效 V = 数据无效
*	=	固定文本
<chk>	=	校验和（8 位 XOR，不包括 $ 和 *）
<CR>	=	回车符代码，ASCII 0DH
<LF>	=	换行符代码，ASCII 0AH

注意 选择了 NMEA Standard 配置文件时，**autoInt** 参数必须有非零的值，因为没有为此配置文件定义轮询命令。

缺少读数

如果由于测量问题导致数据丢失，NMEA 信息会在状态字段显示“V”。风速和风向字段留空。

WS425 NMEA Extended 配置文件 (v. 0183)

当选择 WS425 A/B NMEA Extended 配置文件时，您可以将 WMT700 设置为根据配置的自动信息间隔发送信息或使用 **$WIP** 命令轮询数据。

可配置参数

下方见下方的表 47 列出了 WS425 A/B NMEA Extended 配置文件的可配置参数及其允许值和默认值。

表 47 WS425 A/B NMEA Extended 配置文件的可配置参数

参数	默认值	配置文件特定的允许值	说明
address	A	1 个字符的字符串	WMT700 的地址
autoInt	1	0.25 … 1000 分辨率：0.25	自动信息时间间隔（以秒为单位）。所选信息时间间隔不要短于发送数据信息所需的时间
autoPort	2	1 = COM1 端口 2 = COM2 端口	WMT700 将自动数据信息发送到的串行端口
autoSend	15	0 = 禁用自动信息 15 = NMEA 自动数据信息	自动数据信息编号。选择自动信息的数据信息格式
com1_protocol	0*	5 = WS425 A/B NMEA Extended	串行端口 COM1 的配置文件
com2_protocol	5	5 = WS425 A/B NMEA Extended	串行端口 COM2 的配置文件
com2_interf	不适用**	0 = RS-485 1 = RS-422 3 = RS-232	串行端口 COM2 的接口
wndAvg	3	0.25 … 3600 分辨率：0.25	风测量的平均时间（以秒为单位）
wndOrientation	0	0 = 探头阵列朝上 1 = 探头阵列朝下	WMT700 的探头阵列的方向
wndUnit	0**	0 = 每秒米 1 = 每小时英里 2 = 每小时公里 3 = 海里	风速单位
wndVector	0	0 = 标量平均值	风平均值方法

* COM1 服务端口在默认情况下始终是 0 - WMT700 协议。如果需要 COM1 进行协议特定通信，则可以使用串行命令对此进行更改。
** 风速单位和 COM2 数字通信接口在订购单中定义。默认设置可以是任何允许的选项，并且可以通过设备的配置代码确认。

要开始连续测量，请使用 **START** 命令。您可以用 **STOP** 命令停止测量。有关说明，请参见第 115 页的“START — 开始连续测量”和“STOP — 停止风测量”。

WS425 A/B NMEA Extended 命令

此命令从 WMT700 轮询数据。

```
$WIP<id>Q,*<chk><CR><LF>
```

其中

$WIP	=	固定文本
<id>	=	数据 ID；A … Z
Q	=	固定文本
*	=	固定文本
<chk>	=	校验和（8 位 XOR，不包括 $ 和 *）
<CR>	=	回车符代码，ASCII 0DH
<LF>	=	换行符代码，ASCII 0AH

表 48　校验和表

ID 字符 <id>	校验和 <chk>	轮询字符串
A	72	$WIPAQ,*72<CR><LF>
B	71	$WIPBQ,*71<CR><LF>
C	70	$WIPCQ,*70<CR><LF>
D	77	$WIPDQ,*77<CR><LF>
E	76	$WIPEQ,*76<CR><LF>
F	75	$WIPFQ,*75<CR><LF>
G	74	$WIPGQ,*74<CR><LF>
H	7B	$WIPHQ,*7B<CR><LF>
I	7A	$WIPIQ,*7A<CR><LF>
J	79	$WIPJQ,*79<CR><LF>
K	78	$WIPKQ,*78<CR><LF>
L	7F	$WIPLQ,*7F<CR><LF>
M	7E	$WIPMQ,*7E<CR><LF>
N	7D	$WIPNQ,*7D<CR><LF>
O	7C	$WIPOQ,*7C<CR><LF>

注意　要对 WMT700 使用 NMEA Extended 配置文件，请将 **autoSend** 参数设置为 **0** 以启用轮询，或用 **autoInt** 参数定义固定输出间隔。如果使用自动信息，**autoSend** 参数的值必须设置为 **15**。

WS425 A/B NMEA Extended 数据信息

WS425 A/B NMEA Extended 数据信息如下所示：

```
$P<id>MWV,<dir>,<ref>,<spd>,<uni>,<sta>*<chk><CR><LF>
```

其中

$P	=	固定文本
<id>	=	数据 ID；A … Z
MWV	=	固定文本
<dir>	=	风向角：0 至 359 度
<ref>	=	基准： R = 相对
<spd>	=	风速
<uni>	=	风速单位： K = 每小时公里 M = 每秒米 N = 海里
<sta>	=	状态： A = 数据有效 V = 数据无效
*	=	固定文本
<chk>	=	校验和（8 位 XOR，不包括 $ 和 *）
<CR>	=	回车符代码，ASCII 0DH
<LF>	=	换行符代码，ASCII 0AH

缺少读数

如果由于测量问题导致数据丢失，NMEA 信息会在状态字段显示“V”。风速和风向字段留空。

WS425 A/B ASCII 配置文件

注意	在“Vaisala WINDCAP® 超声风传感器 WS425 用户手册”中，此配置文件称为 Handar 模式。

可配置参数

下方见下方的表 49 列出了 WS425 A/B ASCII 配置文件的可配置参数及其允许值和默认值。

表 49 WS425 A/B ASCII 配置文件的可配置参数

参数	默认值	配置文件特定的允许值	说明
autoInt	1	0.25 … 1000 分辨率：0.25	自动信息时间间隔（以秒为单位）。 所选信息时间间隔不要短于发送数据信息所需的时间
autoPort	1	1 = COM1 端口 2 = COM2 端口	WMT700 将自动数据信息发送到的串行端口
autoSend	0	0 = 禁用自动信息	自动数据信息编号。选择自动信息的数据信息格式
com1_protocol	0*	3 = WS425 A/B ASCII	串行端口 COM1 的配置文件
com2_protocol	3	3 = WS425 A/B ASCII	串行端口 COM2 的配置文件
com2_interf	不适用**	0 = RS-485 1 = RS-422 3 = RS-232	串行端口 COM2 的接口
wndOrientation	0	0 = 探头阵列朝上 1 = 探头阵列朝下	WMT700 的探头阵列的方向
wndUnit	0**	0 = 每秒米 1 = 每小时英里 2 = 每小时公里 3 = 海里	风速单位
wndVector	0	0 = 标量平均值	风平均值方法

* 该参数没有协议特定默认值。它在配置代码中单独确定。
** 风速单位和 COM2 数字通信接口在订购单中定义。默认设置可以是任何允许的选项，并且可以通过设备的配置代码确认。

要开始连续测量，请使用 **START** 命令。您可以用 **STOP** 命令停止测量。有关说明，请参见第 115 页的“START — 开始连续测量”一节和第 115 页的“STOP — 停止风测量”一节。

WS425 A/B ASCII 命令

下方见下方的表 50 列出了可用于使用 WS425 A/B ASCII 配置文件操作 WMT700 的命令。

表 50 WS425 A/B ASCII 命令

命令	说明
I	请求 WMT700 的标识信息。
Wx	基于平均时间开始测量和获取数据。

注意 以下 WS425 A/B ASCII 命令不能用于 WMT700：测量单位更改 **Ux**

有关 WMT700 配置命令的列表，请参见第 195 页的表 63。

I — 识别传感器

此命令显示 WMT700 的供应商、型号和版本信息。

```
I
```

命令和响应示例：

```
I

VAISALA WMT700 200
```

Wx — 开始测量

此命令根据平均时间开始风测量，并在测量完成时自动获取数据。您必须在该命令中指定平均时间。

命令 (x) 中提供的平均时间可以设置 WMT700 的平均时间，就像是用 **S** 命令设置的。更改平均时间时，它将应用于下一个新的风值。

```
Wx
```

其中

x = 风速和风向的平均时间。范围为 1 至 9

WMT700 用 19 个字符的固定长度数据信息对 **Wx** 命令做出响应。有关更多信息，请参见下方见下方的表 51。

表 51　WS425 A/B ASCII 数据信息

字符	说明
1	┐ 02H（<STX>，传送开始）
2	W
3	以秒为单位的平均值
4	状态： P = 通过 F = 失败
5	风向（最重要的数位）
6	风向（中间数位）
7	风向（最次要的数位）
8	风速（最重要的数位）
9	风速（下一数位）
10	风速（下一数位）
11	风速（最次要的数位）
12	.（点字符）
13	风速（第 10 个数位）
14	风速单位： M = 每小时英里 K = 海里 L = 每小时公里 T = 每秒米
15	校验和（最重要的数位）。有关更多信息，请参见下面的注意
16	校验和（最次要的数位）
17	└ 03H（<ETX>，传送结束）
18	CR（回车符）
19	LF（换行符）

注意　校验和从位置 2 至 14 的字符计算。累加器在 0 初始化并添加字节值。校验和的范围为 0H … FFH。

命令和响应示例：

```
W5

W5P1200013.2TDE
```

示例信息的解释：

- ┐02H（<STX>，传送开始）
- 传感器 ID：W
- 以秒为单位的平均值：5
- 传感器状态：P = 通过
- 风向：120
- 风速：0013
- .（点字符）
- 风速单位：T = 每秒米
- 校验和（最重要的数位）：D
- 校验和（最次要的数位）：E
- └03H（<ETX>，传送结束）

缺少读数

如果由于测量问题导致数据丢失，WS425 A/B ASCII 信息会为风速报告 999.9。

WS425 A/B WAT11 配置文件

可配置参数

下方见下方的表 52 列出了 WS425 A/B WAT11 配置文件的可配置参数及其允许值和默认值。

表 52　WS425 A/B WAT11 配置文件的可配置参数

参数	默认值	配置文件特定的允许值	说明
com1_protocol	0*	6 = WS425 A/B WAT11	串行端口 COM1 的配置文件
com2_protocol	0	6 = WS425 A/B WAT11	串行端口 COM2 的配置文件

* 该参数没有协议特定默认值。它在配置代码中单独确定。

要开始连续测量，请使用 **START** 命令。您可以用 **STOP** 命令停止测量。有关说明，请参见第 115 页的“START — 开始连续测量”一节和“STOP — 停止风测量”一节。

WS425 A/B WAT11 命令

选择 WS425 A/B WAT11 配置文件时，可以使用以下命令轮询数据：

```
<esc><id>
```

其中

<esc> = 转义字符 ASCII 27H
<id> = WMT700 ID，例如 A

响应如下：

```
<stx><id><spd><dir>
```

其中

<stx> = 文本开始字符（1 个位数）
<id> = WMT700 标志符，例如 A（1 个数位）
<spd> = 风速（每秒米）乘以 10。例如，045 是每秒 4.5 米（3 个数位）
<dir> = 用两个八进制数字表示 6 位二进制数据的风向，例如 73 对应于 (**7***8+**3**)/64*360 = 332 度

缺少读数

WS425 A/B WAT11 信息报告缺少内容

SDI-12 配置文件 (v 1.3)

SDI-12 是采用基于微处理器的传感器的接口数据记录器所遵循的标准。该名称表示 1200 波特的串行/数字接口。

SDI-12 支持组是一个公司协会，它们生产和使用 SDI-12 产品，用于对请求进行审核，以强化、澄清或修改 SDI-12 体系结构，同时还就有关 SDI-12 的修改建议进行投票表决。

有关完整的 SDI-12 文本和 SDI-12 支持组的信息，请参见下述 SDI-12 网站：www.sdi-12.org。

注意	WMT700 不支持 SDI-12 子模式 A 和 B。

注意	在与 WMT700 建立终端连接时，请为 SDI-12 配置文件设定以下通信设置： **每秒位数：1200** **数据位：7** **奇偶性：1** **停止位：1** **流量控制：无**

可配置参数

下方见下方的表 53 列出了 SDI-12 配置文件的可配置参数及其允许值和默认值。

表 53　SDI-12 配置文件

参数	默认值	配置文件特定的允许值	说明
address	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	WMT700 的地址
autoPort	1	1 = COM1 端口 2 = COM2 端口	WMT700 将自动数据信息发送到的串行端口
autoSend	0	0 = 禁用自动信息	自动数据信息编号。选择自动信息的数据信息格式
com1_protocol	0*	1 = SDI-12	串行端口 COM1 的配置文件
com2_baud	1	1 = 1200	串行端口 COM2 的波特率。 仅在重置或执行 **RESET** 命令后更改才会生效。 请注意，如果 WMT700 不能在开始新测量之前发送数据信息，低位速率会影响测量时间
com2_data	7	7 = 7 个数据位	串行端口 COM2 的数据位。 仅在重置或执行 **RESET** 命令后更改才会生效
com2_interf	0**	2 = SDI-12	串行端口 COM2 的接口
com2_parity	1	1 = 偶	串行端口 COM2 的奇偶性。 仅在重置或执行 **RESET** 命令后更改才会生效
com2_protocol	1	1 = SDI-12	串行端口 COM2 的配置文件
com2_stop	1	1 = 1 位	串行端口 COM2 的停止位。 仅在重置或执行 **RESET** 命令后更改才会生效
wndAvg	1	0.25 … 3600 分辨率：0.25	风测量的平均时间（以秒为单位）
wndOrientation	0	0 = 探头阵列朝上 1 = 探头阵列朝下	WMT700 的探头阵列的方向
wndUnit	0**	0 = 每秒米 1 = 每小时英里 2 = 每小时公里 3 = 海里	风速单位
wndVector	0	0 = 标量平均值	风平均值方法

* 该参数没有协议特定默认值。它在配置代码中单独确定。
** 风速单位和 COM2 数字通信接口在订购单中定义。默认设置可以是任何允许的选项，并且可以通过设备的配置代码确认。

要开始连续测量，请使用 **START** 命令。您可以用 **STOP** 命令停止测量。有关说明，请参见第 115 页的“START — 开始连续测量”一节和“STOP — 停止风测量”一节。

SDI-12 命令

下方见下方的表 54 列出了可用于使用 SDI-12 配置文件操作 WMT700 的命令。

注意 COM2 串行端口只能用于使用 SDI-12 配置文件发送命令和接收数据信息。

表 54 SDI-12 命令

命令	说明
?!	向 WMT700 查询其地址
a!	确保 WMT700 有响应
aI!	向 WMT700 查询其 SDI-12 兼容级别、型号和固件版本号
aAb!	更改 WMT700 地址
aC!	开始并发测量
aCC!	开始使用 CRC 计算进行并发测量
aD0!	从 WMT700 获取即时数据
aM!	开始测量
aMC!	开始使用 CRC 计算进行测量
aV!	开始验证

其中

a = 与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
! = 终止命令

注意 以下 SDI-12 命令不能用于 WMT700：测量单位更改命令 **aXUx!**、加热器控制命令 **aXHx!**、检查电流子模式 **aX?!**、将传感器置于子模式 B 的命令 **aXQx;c.c;n;yyyy!**、将传感器重置为子模式 A 的命令 **aXS!**、检查电流测量单位命令 **aX*!**、**aR0!**连续测量。

有关 WMT700 配置命令的列表，请参见第 195 页的附录 A “WMT700 的完整命令集”。

?!— 地址查询

此命令用于查询 WMT700 地址。

使用问号 (?) 作为 **a!** 命令的地址字符时，WMT700 的响应与在 SDI-12 总线上寻址一样。无论是何地址，WMT700 均对命令做出响应，使您可以确定风传感器的地址。

注意	如果有多个 WMT700 连接到总线，它们都会做出响应，这会导致总线争用。

```
?!
```

其中

?	=	通配符
!	=	终止命令

响应如下：

```
a<CR><LF>
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
<CR><LF>	=	终止响应。

a!— 确认活动

此命令确保 WMT700 对数据记录器或另一个 SDI-12 设备做出响应。它要求 WMT700 确认其在 SDI-12 总线上的存在。

```
a!
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
!	=	终止命令

响应如下：

```
a<CR><LF>
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
<CR><LF>	=	终止响应

命令和响应示例：

```
1!
```

```
1<CR><LF>
```

aAb!— 更改地址

此命令更改 WMT700 地址。WMT700 收到此命令并发送响应后，传感器在 1 秒内不会对任何其他命令做出响应。这使 WMT700 有时间将新地址写入非易失性存储器中。

注意	您也可以通过进入配置模式并更改 **address** 参数来更改 WMT700 地址。

```
aAb!
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的当前单数位 WMT700 地址
A	=	更改地址命令
b	=	新地址
!	=	终止命令

响应如下：

```
b<CR><LF>
```

其中

b	=	新的单数位 WMT700 地址（或原始地址，如果 WMT700 无法更改地址的话）
<CR><LF>	=	终止响应

aC!— 开始并发测量

此命令开始并发测量。在此命令后，WMT700 不返回测量数据。它会发送一个响应，指示何时可以使用 **aD0!** 命令检索测量结果，以及参数数量。

```
aC!
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
C	=	开始并发测量命令
!	=	终止命令

响应如下：

```
atttnn<CR><LF>
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
ttt	=	以秒为单位的时间段，在该时间段后 WMT700 准备好测量
nn	=	作为对一个或多个后续 **aD0!** 命令的响应，WMT700 计算并返回的测量值数量
<CR><LF>	=	终止响应

命令和响应示例：

```
1C!

100205<CR><LF>
```

示例信息的解释：

- 测量准备就绪所用的时间：2 秒
- 返回的测量值数量：5

要获取测量结果，请使用 **aD0!** 命令。

aD0!— 发送数据

此命令从 WMT700 获取即时数据。**aD0!** 之前必须带有 **C!**, **M!** 或 **V!** 命令。WMT700 的响应是发送测量数据（在 **C!** 或 **M!** 之后）或验证数据（在 **V!** 之后）。

在与标准兼容的 SDI-12 系统中，如果作为对 **aD0!** 命令的响应没有返回预期数量的测量，数据记录器会发出 **D1!**、**D2!** 等，直到收到所有测量值。预期的测量数包括在 WMT700 作为对 **aC!**、**aM!** 或 **aV!** 命令的响应而发送的信息中。WMT700 不需要进行多个数据请求，因为所有返回值都可以轻松放入一个响应字符串中。

```
aD0!
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
D0	=	发送数据命令
!	=	终止命令

有关数据信息的说明，请参见第 176 页的“SDI-12 数据信息”一节。

aI!— 发送标识

此命令向 WMT700 查询其 SDI-12 兼容级别、型号和固件版本号。

```
aI!
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
I	=	发送标识命令
!	=	终止命令

响应如下：

```
allcccccccccmmmmmmvvvxxx . . . xxx<CR><LF>
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
11	=	SDI-12 版本号，表示 SDI-12 版本兼容性；例如版本 1.1 编码为 11
cccccccc	=	8 个字符的供应商标识 Vaisala_
mmmmmm	=	用于指定 WMT700 的型号的 6 个字符
vvv	=	用于指定固件版本 604 的 3 个字符
xxx … xxx	=	可选字段，最多 13 个字符，用于序列号或与数据记录器操作无关的其他特定 WMT700 信息（未使用）
<CR><LF>	=	终止响应

aM!— 开始测量

此命令可以开始测量。在此命令后，WMT700 不返回测量数据。它会发送一个响应，指示何时可以使用 **aD0!** 命令检索测量结果，以及参数数量。

```
aM!
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
M	=	开始测量命令
!	=	终止命令

响应如下：

```
atttn<CR><LF>
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
ttt	=	以秒为单位的时间段，在该时间段后 WMT700 准备好测量
n	=	作为对一个或多个后续 **aD0!** 命令的响应，WMT700 计算并返回的测量值数量
<CR><LF>	=	终止响应

命令和响应示例：

```
1M!
```

```
10025<CR><LF>
```

示例信息的解释：

- 测量准备就绪所用的时间：2 秒钟
- 返回的测量值数量：5

要获取测量结果，请使用 **aD0!** 命令。

aV!— 开始验证

此命令可以开始验证。但是，WMT700 不会直接在此命令后返回验证数据。它会发送一个响应，指示何时可以使用 **aD0!** 命令检索验证结果，以及参数数量。WMT700 验证数据包括监视器计数、传感器测量单元设置和当前 SDI 模式设置。

命令如下所示：

```
aV!
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
V	=	开始验证命令
!	=	终止命令

响应如下：

```
atttn<CR><LF>
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
ttt	=	以秒为单位的时间段，在该时间段后 WMT700 准备好验证数据
n	=	将返回的验证数据字段的数量
<CR><LF>	=	终止响应

命令和响应示例：

```
1V!

10014<CR><LF>
```

示例信息的解释：

- 测量就绪的时间：1 秒钟
- 返回的测量值数量：4

要获取测量结果，请使用 **aD0!** 命令。

SDI-12 数据信息

选择 SDI-12 配置文件时，WMT700 发送的数据信息取决于您在用 **aD0!** 命令获取数据之前所使用的命令。

用于 C 和 M 命令的 WS425 A/B SDI-12 信息

当发出命令 **aC!** 或 **aM!**，然后发出 **aD0!** 时，响应如下：

```
a<WS><WD><x><y><s><CR><LF>
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
<WS>	=	采用所选单位的极坐标风速 格式：+(ss)s.s
<WD>	=	以度为单位的极坐标风向 格式：+(dd)d.d
<x>	=	采用所选单位的风速的 x 分量 格式：±(ss)s.s
<y>	=	采用所选单位的风速的 y 分量 格式：±(ss)s.s
<s>	=	静态音速（每小时英里） 格式：±(ss)s.s
<CR><LF>	=	终止响应

以上为测量数据字段。

缺少读数

如果数据因测量问题而丢失（例如探头之间的路径堵塞），将以 999.9 取代测量数据。

数据丢失时的命令和响应的示例：

```
7D0!

7+999.9+999.9+999.9+999.9+999.9 <CR><LF>
```

用于 V 命令的 WS425 A/B SDI-12 信息

发出命令 **aV!** 和 **aD0!** 时，响应如下：

```
a<watchdog><WS_unit><SDI-mode><spare><CR><LF>
```

其中

a	=	与 **address** 值的第一个字符对应的单数位 WMT700 地址
<watchdog>	=	监视器触发次数。理想的情况为 0。格式：+(c)c
<WS_unit>	=	风速单位。选项如下： +0 = mph +1 = kt +2 = km/h +3 = m/s
<SDI-mode>	=	当前子模式设置。选项如下： +0 = SDI-12 子模式 A +1 = SDI-12 子模式 B
<spare>	=	供工厂使用的 1 个数位，格式：+c
<CR><LF>	=	终止响应

以上为验证数据字段。

请求循环冗余校验

通过使用 **aCC!** 或 **aMC!** 命令开始测量，可以增强错误检测能力。这些命令的功能和发送的响应分别与命令 **aC!** 和 **aM!** 相同。不同的是循环冗余校验将附加到通过 **aD0!** 命令返回的数据中。

16 位循环冗余校验值附加在对 **aD0!** 命令的响应中，位于 <CR><LF> 之前。它通过以下算法编码为三个 ASCII 字符：

```
1st character=0x40 OR (CRC shifted right 12 bits)
2nd character=0x40 OR ((CRC shifted right 6 bits) AND 0x3F)
3rd character=0x40 OR (CRC AND 0x3F)
```

命令和响应示例：

```
1MC!

10025<CR><LF>

1D0!

1+2.7+85.2-0.2-2.7+770.5CAH<CR><LF>
```

本页故意保留空白。

第 6 章
维护

本章包含有关执行目测检查、清洁以及验证 WMT700 的运行情况的信息。

警告	一些 WMT700 产品版本提供了针对探头、横臂和/或探头主体的加热功能。为避免受伤，在启用加热功能后，请勿触摸风传感器的加热部件。

小心	操作 WMT700 时，请勿旋转、拉伸、撞击、弯曲、刮擦或使用尖锐物体触碰探头。对风传感器探头阵列的任何影响都会损坏设备。

注意	在海上环境中，无法执行 WMT700 软件更新。

定期维护

WMT700 是一种非常可靠和坚固的传感器。由于不使用移动部件或耗材部件，因此不需要定期维护。WMT700 已在出厂时进行了校准，因此不需要执行重新校准。

注意	由于技术原因，无需定期校准 WMT700。您可以使用 WM 校验器测试设备的机械完整性和执行单点校准。 但是，某些质量管理系统可能要求对测量工具进行定期校准。 为了满足这些要求，Vaisala 建议每 24 个月对风传感器重新进行一次校准。有关更多信息，请与 Vaisala 服务中心联系。

目测检查

Vaisala 建议定期对风传感器进行目测检查，以确保其运行正常，如果风传感器受到污染，则对其进行清洁。如有必要，还可以使用可选的校验器（一个小型无回声腔室）测试 WMT700 的运行情况。

如果任何探头发生弯曲、缠绕或旋转，则测量结果可能不准确。

为避免探头阵列损坏而导致的错误，请检查以下项：

- 探头阵列未被撞击或弯曲。所有探头必须相互平行。
- 探头未被刮擦或未受到尖锐物体触碰。硅橡胶探头套管未受损坏。

清洁

无需对 WMT700 进行定期清洁。如果风传感器受到污染，可以用沾有温和去污剂的软布擦拭。请勿使用溶剂或高压清洗机清洁 WMT700，因为可能会损坏硅橡胶探头套管。

正常运行测试

WMT700 可测量超声波信号从一个探头传输到另一个探头所用的时间。因此，传感器的精度取决于探头与传输时间测量电路之间的距离，该电路使用晶体振荡器作为其时间基准。

如有必要，可以采用选配的校验器来验证探头横臂之间的距离。您可以从 Vaisala 作为配件订购 WM 校验器；请参见第 192 页的表 62。

Vaisala 建议每 12 个月进行一次该测试，如果怀疑探头可能已损坏，也应进行测试。可在现场或实验室中进行该测试。如果所在区域的风速超过 10 m/s 或存在发生雷暴的风险，请勿进行该测试。

注意	执行校验器测试之前，请先禁用加热功能。方法是断开加热器电源电压或将 heaterOn 参数设置为 **0**。

执行测试步骤：

1. 将校验器滑到三个探头上。要了解如何将校验器安装到探头上，请参见第 182 页的图 51。
2. 开始风测量。命令取决于所选的通信配置文件。
3. 确保在校验器安装到位时 WMT700 的读数低于 0.5 英里/小时 (0.22 m/s)。
4. 卸下校验器。

注意	校验器测试期间，一些随机数据样本可能会丢失。但是，这并不指示 WMT700 有故障。

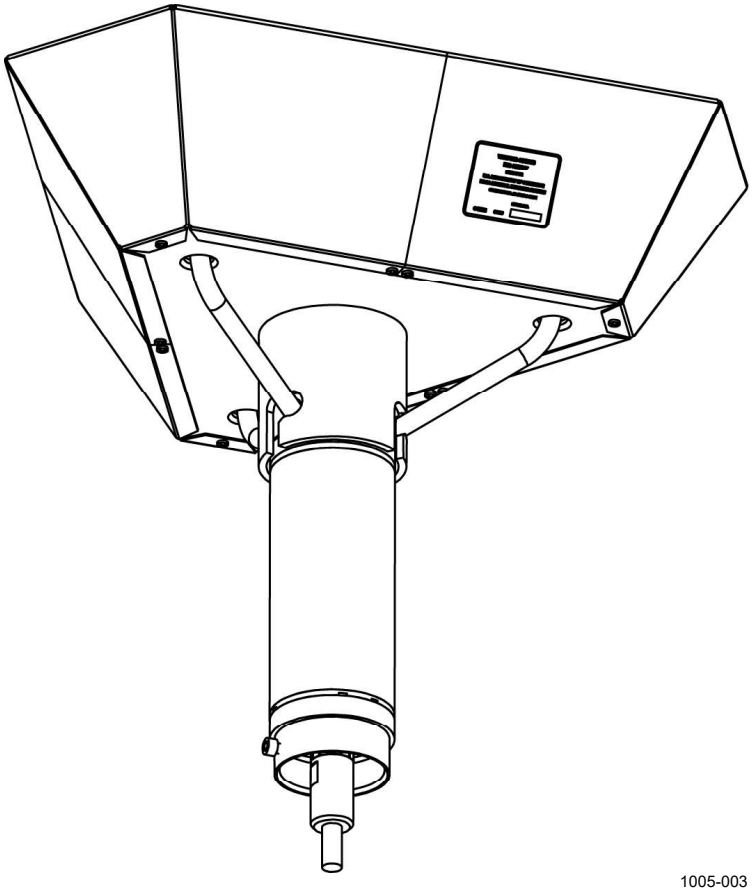


图 51　使用 WM 校验器测试 WMT700

第 7 章
故障排除

本章介绍常见问题及其可能的原因和解决措施，并提供技术支持的联系信息。

问题情况

表 55 一些问题情境及其解决措施

问题	可能的原因	解决措施
与 WMT700 的连接断开。	电源不足。	检查电源是否与第 86 页的“供电”一节中列出的要求一致。
风测量故障。WMT700 发送异常数据值。	安装地点导致出现测量问题。	检查安装地点是否与第 60 页的“选择安装位置”一节中列出的要求一致。
	雪、冰、鸟或其他某些物体阻挡了超声波探头之间的测量路径。	移除障碍物，并检查风探头是否已损坏。 如果障碍物为冰或雪，则使用加热版本的 WMT700 时，它们会在一段时间后融化。障碍物的持续时间取决于气象事件的严重程度。 如果鸟导致发生阻碍，可考虑安装一个防鸟笼。
报告的风向不正确。	WMT700 未对齐，导致偏移错误。	根据第 76 页的“对齐”一节重新对齐 WMT700。
风向指示异常。	传感器的方向与 wndOrientation 参数值不一致。	根据传感器的实际方向，设置 wndOrientation 参数值。请参见第 118 页的“配置参数”一节。
尝试使用 **OPEN** 命令切换到配置模式时，没有响应。	WMT700 设置未知或意外被更改。	将串行通信设置重置为默认值。请参见第 186 页的“恢复串行端口设置”一节。
WMT700 未响应任何命令。	通信配置文件不正确。	配置通信配置文件以与主机通信配置文件匹配。

问题	可能的原因	解决措施
	配线可能不正确。	检查配线，请参见第 79 页的“配线”一节
连接有效，但数据信息不可用。	未正确键入命令。	使用 **ERRORS** 命令从 WMT700 获取错误信息。 请参见第 116 页的“ERRORS — 获取错误代码和计数”一节。
数据信息不是预期格式。	选定的数据信息不正确。	如果要使用自动信息： 使用 **G** 命令检查选定的数据信息。如有必要，为 autoSend 参数设置一个新值。 如果要使用轮询： 检查在轮询命令中是否使用了正确的数据信息编号，请参见第 128 页的表 40。
数据信息中缺少某些项。	配置的数据信息不包含所有必需的项。	重新定义包含所需项的数据信息。请参见第 111 页的“参数处理命令”一节。
配置命令无效。	WMT700 处于测量模式。	从测量模式切换到配置模式。请参见第 107 页的“用终端软件进行通信”一节。
WMT700 发送一条错误信息作为对命令的响应。	有关可能的原因，请参见第 185 页的“错误和事件信息”一节。	有关解决措施，请参见第 185 页的“错误和事件信息”一节。
模拟输出中不存在信号。	已禁用模拟输出。	使用 aout1_mode 和 aout2_mode 参数启用模拟输出。请参见第 118 页的“配置参数”。
尽管已正确设置参数，但未收到自动数据信息。	WMT700 未处于连续测量模式。	使用 **START** 命令启动连续测量。请参见第 115 页 START — 开始连续测量。
来自 WMT700 的数据暂时丢失。	数据采集器和风传感器未处于相同运行模式（轮询或自动传送模式）。	确保数据采集器和风传感器同时处于轮询模式或自动传送模式。
未收到数据信息。	数据采集器和风传感器的波特率不匹配。	更改该波特率，以便数据采集器和风传感器中的波特率相同。
指定 **S** 命令后参数未发生变化。	该参数需要重置后才有效。	如果更改参数之前需要重置，请查看第 203 页的附录 D“配置参数”。
串行通信不一致或缺少数据。	接头的触点已氧化或接头连接不牢。	更换 WMT700 电缆。
无法进行 WMT700 的升级安装。	您没有用于升级安装的正确的安装套件。	请检查您的安装套件使用的安装适配器是否正确。请参见第 211 页的附录 F“配件”。
WMT700 在升级安装后无法正常工作。	升级安装中使用的电缆不正确。	检查使用的是否为第 75 页的连接电缆检查列表 中所列的电缆。 如果没有正确的电缆，请与 Vaisala 技术支持联系。
与 WMT700 的连接断开。	电源是否够用，尤其是当您使用加热版 WMT700 时。	检查电源是否与第 105 页的“升级安装中的”一节中的要求一致。

错误和事件信息

如果 **messages** 参数设置为 **1**，WMT700 将发送错误和事件信息。下方见下方的表 56 中列出了可用的信息。

表 56 错误和事件信息

错误/事件代码	可能的原因	解决措施
2	事件。 参数已设置为出厂默认值。	您可以在配置模式下更改默认设置；请参见第 107 页的“用终端软件进行通信”。
3	事件。 风校准数据已丢失。WMT700 需要进行校准。	请与 Vaisala 技术支持部门联系。
10	错误。 使用 **S** 命令时指定了无效值。	检查允许使用的参数值；请参见第 203 页的附录 D“配置参数”。
11	错误。 与 **S** 命令一起使用的参数未知。	检查是否使用了正确的参数名称，请参见第 203 页的附录 D“配置参数”。
12	错误。 未知命令。	检查第 195 页的附录 A“WMT700 的完整命令集”中列出的允许使用的命令。
13	错误。 命令结束字符前的字符串太长。	检查所使用的命令和参数名称。

您也可以按如下所述对 WMT700 进行故障排除：

- 使用 **ERRORS** 命令获取错误和事件信息。有关更多信息，请参见第 116 页的“ERRORS — 获取错误代码和计数”一节。
- 在数据信息中包含诊断相关的项。有关更多信息，请参见第 111 页的“参数处理命令”一节。

恢复串行端口设置

如果您不熟悉 WMT700 风传感器的配置设置，或者意外更改了设置，则当将 **OPEN** 命令发送到 WMT700 时，可能不会得到任何响应。在这种情况下，请将串行端口设置恢复为已知值。

要使用 Windows® HyperTerminal 恢复默认串行端口设置：

1. 在终端计算机、电源和 WMT700 之间连上电缆。
2. 打开 Windows® HyperTerminal 程序。
3. 取消新连接。
4. 在 **File**（文件）菜单中，单击 **Properties**（属性）。
5. 选择正确的 COM 端口并单击 **Configure**（配置）。
6. 无论所配置的 WMT700 的端口设置如何，请选择以下通信设置：
   - **每秒位数：19200**
   - **数据位：8**
   - **奇偶性：无**
   - **停止位：1**
   - **流量控制：无**
7. 关闭 **New Connection Properties**（新连接属性）窗口。
8. 使用 RS-485 接口连接到 WMT700。
9. 关闭传感器电源并重新打开。
10. 按键盘上的 **#** 并按住该键至少 5 秒。WMT700 通过发送以下字符串做出响应：

    ```
    Ok
    Restoring COM1 and COM2 settings…
    ```

    更新设置将在几秒内完成。操作完成时，WMT700 将发送以下响应：

    ```
    Done. Rebooting…
    ```

    WMT700 现在已应用该设置并将使用新设置重新启动。第 187 页的表 57 中显示了恢复的设置。
11. 开始为 WMT700 配置新值之前，需要将新设置应用于 HyperTerminal。在 **Call**（呼叫）菜单中，单击 **Disconnect**（断开连接）以关闭连接。
12. 在 **File**（文件）菜单中，单击 **Properties**（属性）。
13. 在 **Properties**（属性）对话框中，单击 **Configure**（配置）。

14. 在 **Bits per second**（每秒位数）组合框中选择 **9600**。
15. 关闭 **Properties**（属性）窗口。
16. 在 **Call**（呼叫）菜单中，单击 **Call**（呼叫）。

表 57 恢复的串行端口设置

参数名称	默认值	说明
com1_baud com2_baud	4	4 = 每秒 9600 波特
com1_data com2_data	8	数据位数
com1_delay com2_delay	20	响应延迟（以毫秒为单位）
com2_interf	0	0 = RS-485
com1_parity com2_parity	0	0 = 无
com1_protocol com2_protocol	0	WMT700 协议
com1_stop com2_stop	1	停止位数

串行端口设置现在已恢复为已知值。您可以发送 **OPEN** 命令并开始配置 WMT700。有关配置命令的信息，请参见第 110 页的“配置”一节。

注意 您也可以使用其他终端程序，例如 Tera Term。

技术支持

有关技术问题，请通过电子邮件与 Vaisala 技术支持部门联系：helpdesk@vaisala.com。请至少提供以下支持信息：

- 相应产品的名称和型号
- 产品的序列号
- 安装地点的名称和位置
- 可对问题提供更多信息的技术人员的姓名和联系信息

产品退回

如果必须退回产品以进行维修，请参见 www.vaisala.com/services/return.html。

有关 Vaisala 服务中心的联系信息，请参见 www.vaisala.com/services/servicecenters.html。

第 8 章
技术数据

本章提供 WMT700 的技术数据。

表 58 风速

参数	说明/值
测量范围： WMT701 WMT702 WMT703	 0 … 40 m/s 0 … 65 m/s 0 … 75 m/s
启动阈值	0.01 m/s
分辨率	0.01 m/s
响应时间	250 ms
可用变量	instant、peak、average、maximum、minimum、gust、lull
精度	±0.1 m/s 或读数的 2%，二者中较大者

表 59 风向

参数	说明/值
测量范围	0 … 360°
启动阈值	0.1 m/s
分辨率	0.01°
精度	±2°
响应时间	250 ms
可用变量	instant、average、maximum、minimum

表 60　输出

参数	说明/值
数字输出：	
通信接口	COM1：RS-485 COM2：RS-485、RS-422、RS-232、SDI-12
通信协议	WMT700、WS425 ASCII、NMEA Standard 和 Extended（版本 0183）、SDI-12（版本 1.3）、WS425 ASOS、ROSA - MES12、Customized
比特率	300、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600 或 115200
可用平均值	最长 3600 s
模拟输出：	
风速：	
频率推拉	脉冲 0 V/10 V：0 … 2 kHz (f = 10 Hz/m/s) （负载 > 10 kohm）
频率下拉	脉冲 0.5 V/V_{in}-2 V（至少 11 V）：0 … 750 Hz （负载 50 kohm ±20%）
频率上拉	脉冲 1.5 V/V_{in}-4 V（至少 8 V）：0 … 750 Hz （负载 50 kohm ±20%）
电压	0 …10 V (U = 100 mV /m/s)
电流	0 … 20 mA (I = 0.2 mA/m/s)
风向：	0 … 10 V (U = 20 mV/°)
电压	0 … 20 mA (I = 50 uA/°)
电流	基准电压 1 … 10 VDC
电位计	0 … V_{ref} 表示 0 … 359°
读出更新时间间隔	最大 4 Hz
可用单位	m/s、海里、mph、km/h、V、mA、Hz
运行模式	自动信息或轮询模式
虚拟温度	摄氏度

注意　在极端天气条件下，冰或雪堆积可能会导致风测量暂时不能工作（甚至启用加热功能也是如此）。WMT700 会以缺少读数的形式或在数据信息中指示此情况。

表 61 概述

参数	说明/值
加热	无加热：0 W 平均加热功率 30 W 峰值探头加热功率：40 W 探头和横臂加热平均功率：150 W 探头、横臂和主体加热平均功率：250 W 探头、横臂和主体加热峰值功率：24 VDC 时为 350 W
工作温度	-10 … +60 °C -40 … +60 °C -55 … +70 °C
工作电压： 绝对最大值	9 … 36 VDC；详细信息请参见第 86 页的表 26 40 VDC
加热电压： 典型范围 绝对最大值	 24 … 36 VDC 40 VDC
IP 类别	IP66/IP67
材料： 主体 探头 安装套件	 不锈钢 AISI316 硅树脂 不锈钢 AISI316
尺寸： 高度 宽度 深度	 348 mm 250 mm 285 mm
重量	WMT700 风传感器：1.8 kg 安装适配器：0.3 kg Fix70 安装套件 1.4 kg
接头	Hummel 7.106 系列

注意 在海上环境中，正常输入电压范围为：
根据海上标准 IEC 60945 的规定，工作电压为 10 … 30 VDC (-10% … +30%) 和加热电压为 24 … 30 VDC (-10% … +30%)。

注意 如果任何临时性的天气因素或物体（例如雪、冰或鸟）阻挡了超声波探头之间的测量路径，可能会影响风测量精度，甚至使输出数据无效。

表 62　配件

组	说明	订货代码
工具	零风速校验器	WMT70Verifier
	电缆紧固工具	237888SP
防鸟	防鸟笼	WMT70BirdKit
	鸟站杆防鸟架	WS425BirdPerch
电缆	电缆接头	WMT70Conn
	2 米的电缆、电缆接头、一端为开路引线	227567SP
	10 米的电缆、电缆接头、一端为开路引线	227568SP
	15 米的电缆、电缆接头、一端为开路引线	237890SP
	26 米的电缆、电缆接头、一端为开路引线	228260SP
	2 米的 RS-485 电缆、电缆接头、一端为开路引线	228259SP
	10 米的 RS-485 电缆、电缆接头、一端为开路引线	228260SP
	10 米的 MAWS 电缆	227565SP
	10 米的 AWS520 电缆，屏蔽层与 PE 销钉连接	229807SP
	10 米的 AWS520 电缆，屏蔽层不与 PE 销钉连接	227566SP
	10 米 ROSA 模拟电缆、电缆接头，一端为开路引线	231425SP
	WS425 串行输出的适配器电缆	227569SP
	WS425 模拟频率输出的适配器电缆	227570SP
	WS425 模拟电压输出的适配器电缆	227571SP
	带有 2 米电缆的接线盒	ASM210719SP
WMT700 安装配件	FIX70 适配器	228869
	通用安装适配器（也适用于反向安装）	WMT70FIXSP
	用于 60 毫米管的塑料安装适配器	WMT700FIX60-POM
	用于 60 毫米管的不锈钢安装适配器	WMT700FIX60-RST
	水平支架（需要 WMT70FIX 安装适配器）	WMT70CROSSARM
WS425 安装配件	用于 WS425FIX30、WS425FIX60-POM 和 WS425FIX60-RST 的适配器	228777
	用于 30 毫米管的安装适配器	WS425FIX30
	用于 60 毫米管的铝安装适配器	WS425FIX60
	用于 60 毫米杆的传感器支臂（带有用于项目 228777 的集成固定器时为 655 毫米）	WAC425

尺寸

下方见下方的图 52 和第 194 页的图 53 中显示了 WMT700 风传感器和 FIX70 安装套件的尺寸。

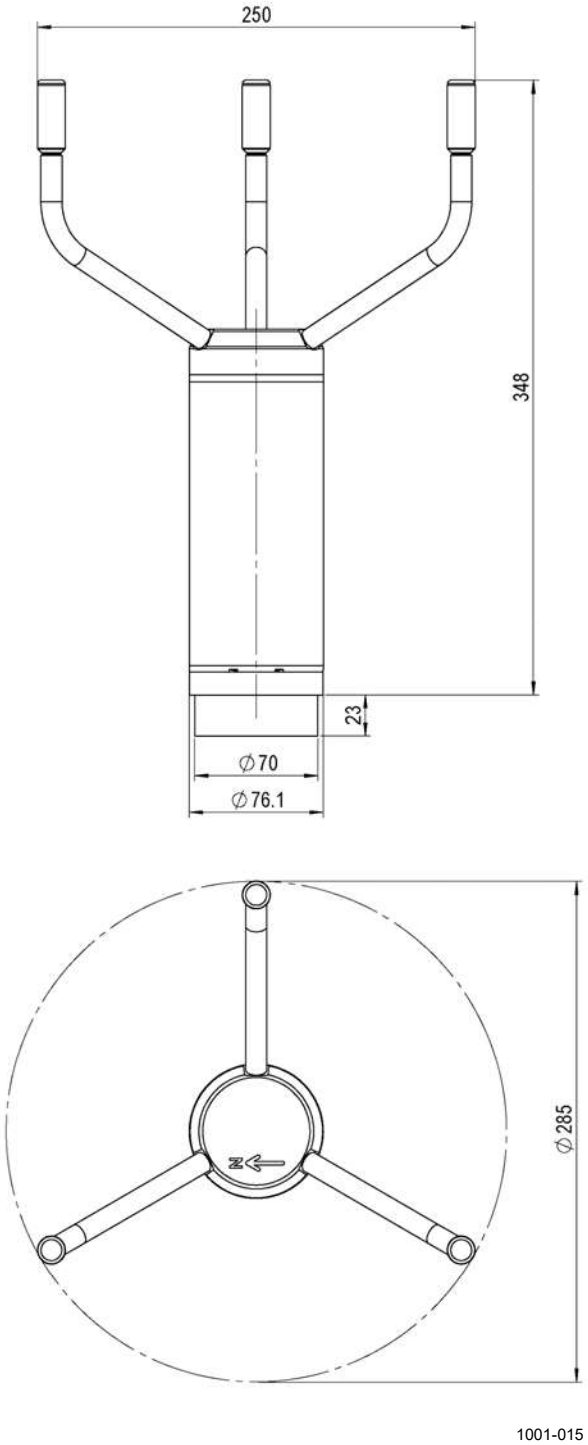


图 52 WMT700 尺寸（以毫米为单位）

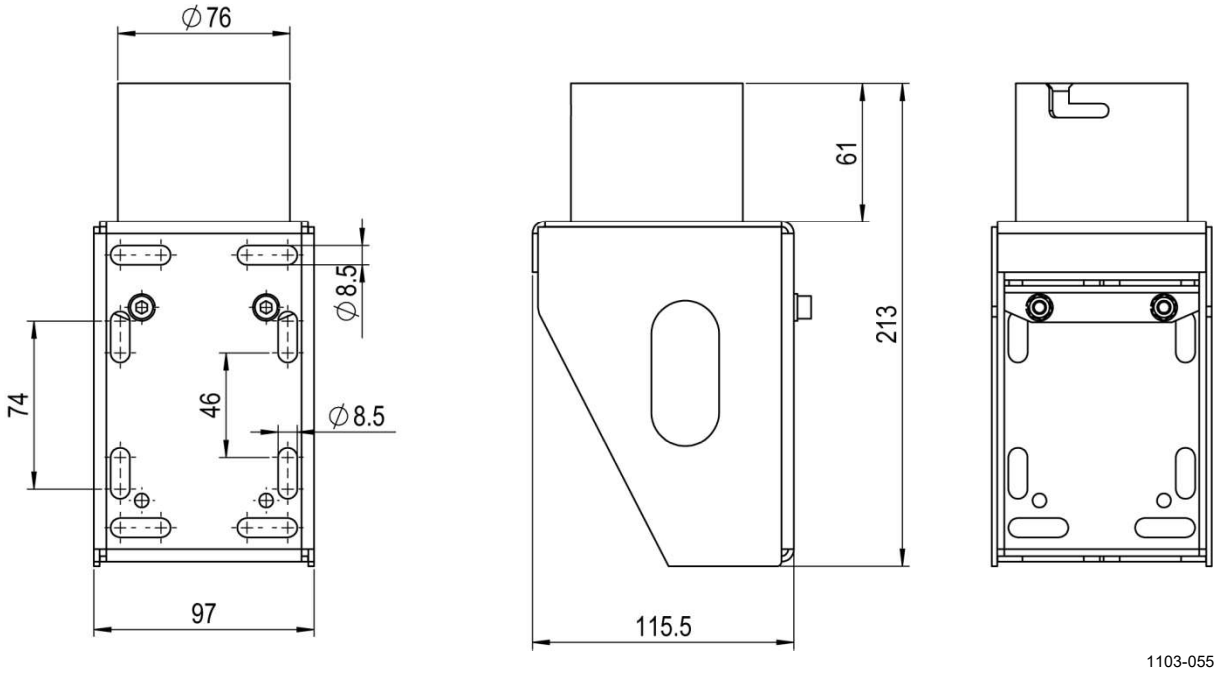


图 53　FIX70 安装套件尺寸（以毫米为单位）

附录 A

WMT700 的完整命令集

下方见下方的表 63 中列出了可用于 WMT700 的所有命令。

表 63 所有配置文件的命令集

配置模式/ 测量模式和配置文件	命令	说明
配置模式	?	显示配置命令的列表。
配置模式	BAUD	更改或显示串行端口设置。
配置模式	CLEARERR	重置错误计数器。
配置模式	CLOSE	将串行端口切换到测量模式。
配置模式	ERRORS	显示错误代码和计数。
配置模式	G	显示所有或指定的参数。
配置模式	H	显示数据信息的列表和可用于测量单位、配置文件、波特率、接口和模拟输出模式的值。
配置模式	MEAS	基于用户可配置的平均时间开始风测量。WMT700 不会自动发送数据信息。
配置模式	POLL	测试数据轮询。
配置模式	RESET	重置 WMT700。
配置模式	S	更改所选参数或定义新数据信息。
配置模式	START	开始连续测量。
配置模式	STOP	停止连续测量。
配置模式	VERSION	显示软件版本。
配置模式	WIND_GET	获取风校准信息。
测量模式 WMT700 配置文件	MEAS	开始风测量。测量的持续时间基于用户可配置的平均时间。
测量模式 WMT700 配置文件	OPEN	将串行端口切换到配置模式。
测量模式 WMT700 配置文件	POLL	从 WMT700 获取数据。
测量模式 WMT700 配置文件	SLEEP	将 WMT700 从正常运行模式切换到低功耗模式。
测量模式 MES12 配置文件	@a M 12	轮询 WMT700 中 MES12 数据信息格式的数据。
测量模式 WS425 ASOS F/G 配置文件	WA	请求平均风速和方向信息。
测量模式 WS425 ASOS F/G 配置文件	WS	请求详细内置测试 (BIT) 结果。
测量模式 WS425 A/B NMEA Extended 配置文件	$WIP	从 WMT700 轮询数据。

配置模式/ 测量模式和配置文件	命令	说明
测量模式 WMT700 NMEA MWV 配置文件	$aabbQ,MWV	从 WMT700 轮询 NMEA MWV 信息。
测量模式 WS425 A/B ASCII 配置文件	I	从 WMT700 请求标识信息。
测量模式 WS425 A/B ASCII 配置文件	Wx	基于平均时间开始测量和获取数据。
测量模式 WS425 A/B WAT11 配置文件	<esc><id>	从 WMT700 轮询数据。
测量模式 SDI-12 配置文件	?!	向 WMT700 查询其地址。
测量模式 SDI-12 配置文件	a!	确保 WMT700 有响应。
测量模式 SDI-12 配置文件	aI!	向 WMT700 查询其 SDI-12 兼容级别、型号和固件版本号。
测量模式 SDI-12 配置文件	aAb!	更改 WMT700 地址。
测量模式 SDI-12 配置文件	aC!	开始并发测量。
测量模式 SDI-12 配置文件	aCC!	开始并发测量。 响应中包含 CRC。
测量模式 SDI-12 配置文件	aD0!	从 WMT700 获取即时数据。
测量模式 SDI-12 配置文件	aM!	开始测量。
测量模式 SDI-12 配置文件	aMC!	开始测量。 响应中包含 CRC。
测量模式 SDI-12 配置文件	aV!	开始验证。

附录 B
典型系统环境

此附录列出了最典型的 WMT700 系统环境。

下方见下方的图 54 中显示了气象站连接到 COM2，而 COM1 保留为仅供服务和维护使用的系统。这是 WMT700 串行通信的推荐设置。

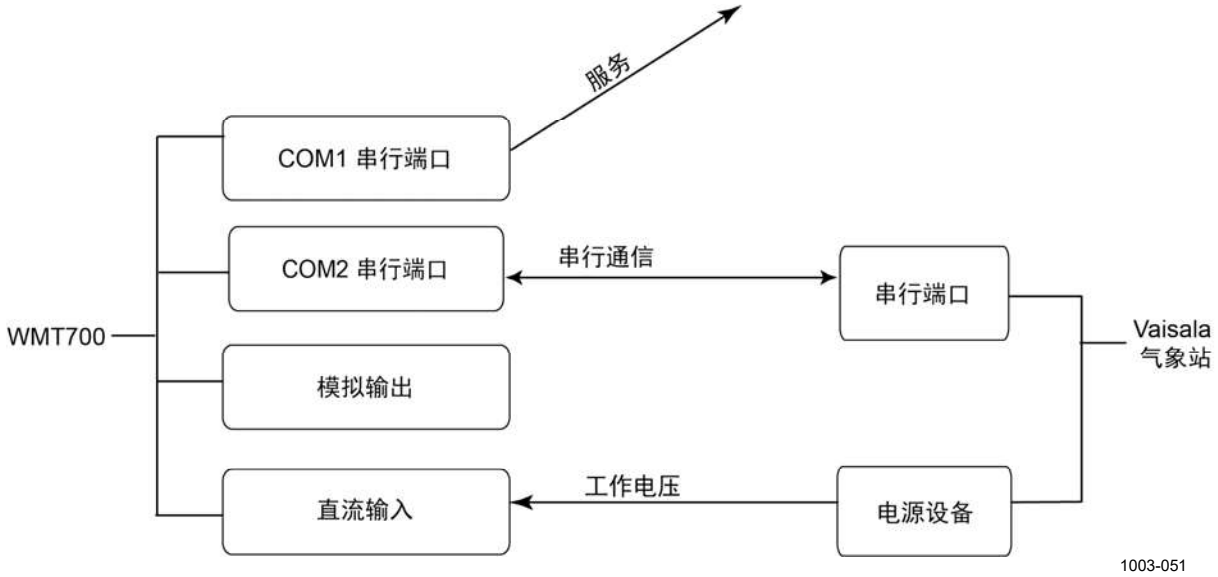


图 54　仅具有串行端口 COM1 的系统环境

下方见下方的图 55 中显示了气象站仅连接到模拟输出通道的系统。串行端口 COM1 用于维护用途。

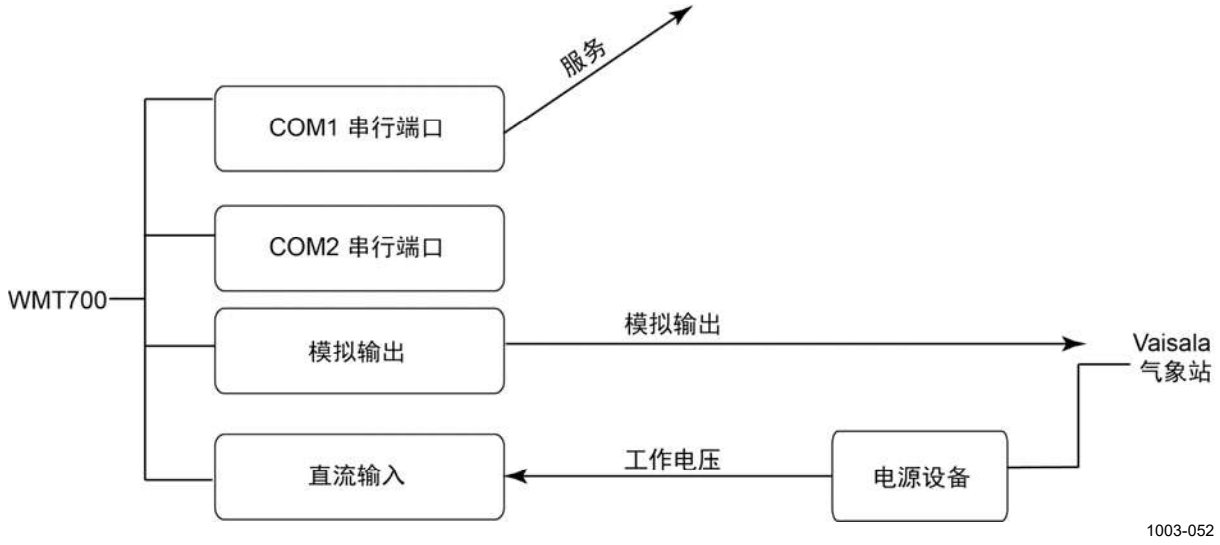


图 55　仅具有模拟输出的系统环境

下方见下方的图 56 中显示了串行端口 COM1 和 COM2 独立运行的系统。串行端口 COM1 用于维护 WMT700 和在关键任务应用中监控风传感器，而 COM2 提供连续测量数据。

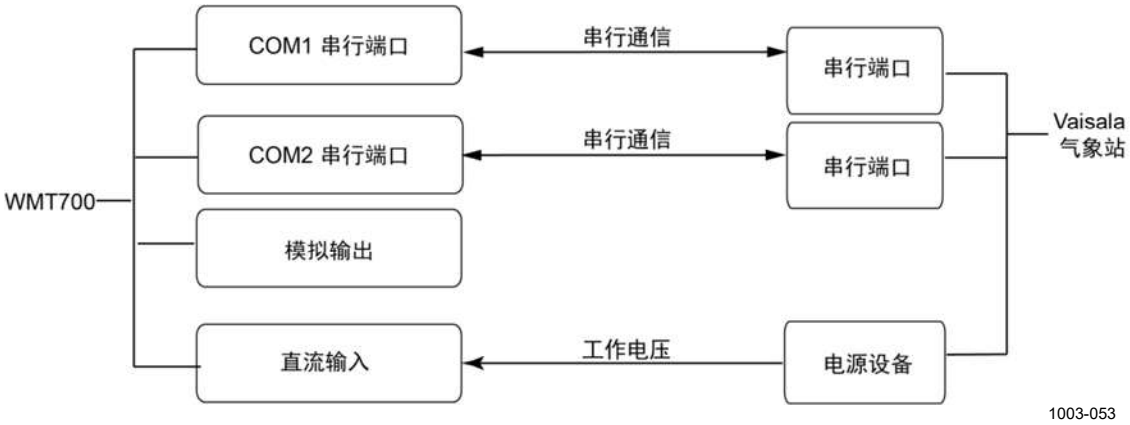


图 56　具有串行端口 COM1 和 COM2 的系统环境

下方见下方的图 57 中显示了具有单独的工作电源备用电池的系统。加热电源通过一个直流电源设备提供，防止加热功能消耗工作电源。此设置适合为风传感器提供加热的 WMT700 产品类型。

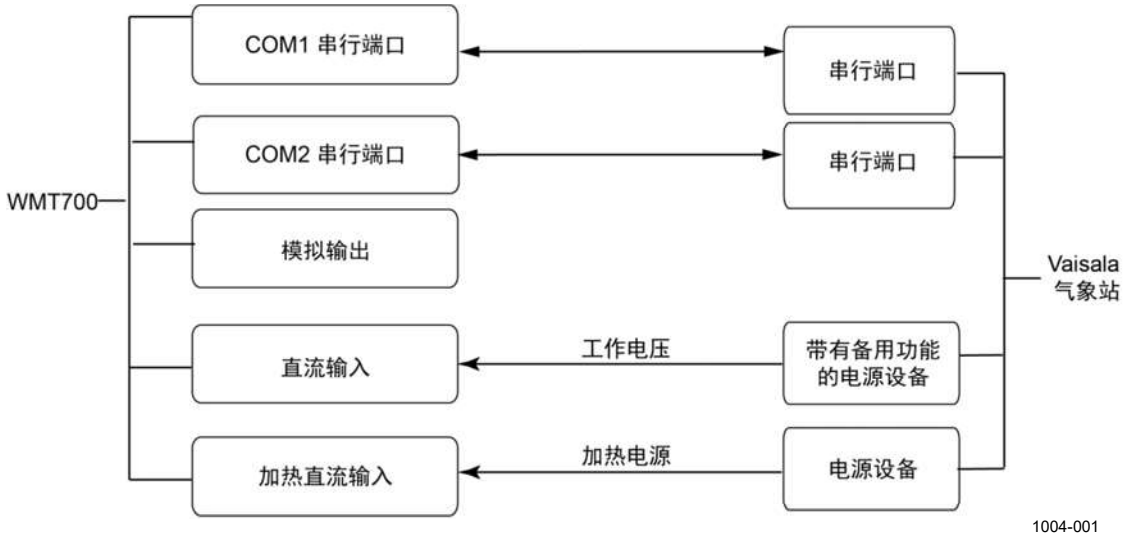


图 57　具有备用电池的系统环境

附录 C

不同通信配置文件的默认设置

此附录列出了不同数字通信配置文件的默认设置。第 202 页的表 64 中列出了用于不同通信配置文件的所有允许的值。

表 64　不同数字通信配置文件的默认设置

设置	参数	WMT700	WS425 ASCII	WS425 NMEA Ext	WS425 SDI-12	WS425 F/G ASOS	ROSA MES12
服务端口							
协议	com1_ protocol	WMT700	WMT700	WMT700	WMT700	WMT700	WMT700
波特率	com1_baud	9600	9600	9600	9600	9600	9600
数据位	com1_data	8	8	8	8	8	8
奇偶性	com1_parity	0（无）	0（无）	0（无）	0（无）	0（无）	0（无）
停止位	com1_stop	1	1	1	1	1	1
响应延迟	com1_delay	20 ms	20 ms	20 ms	20 ms	20 ms	20 ms
数据端口							
协议	com2_ protocol	WMT700	WS425 ASCII	WS452 NMEA Ext	SDI-12	WS425 F/G ASOS	ROSA MES12
波特率	com2_baud	9600	2400	9600	1200	2400	9600
数据位	com2_data	8	8	8	7	8	8
奇偶性	com2_parity	0（无）	0（无）	0（无）	1（偶）	0（无）	0（无）
停止位	com2_stop	1	1	1	1	1	1
响应延迟	com2_delay	20 ms	20 ms	20 ms	无	20 ms	20 ms
其他参数							
地址	address	A	A	A	1	1	12
自动信息编号	autoSend	Disabled（禁用）	Disabled（禁用）	WS425 NMEA Ext	Disabled（禁用）	Disabled（禁用）	Disabled（禁用）
自动信息端口	autoPort	COM1	COM1	COM2	COM1	COM1	COM1
自动数据信息时间间隔	autoInt	1 秒	1 秒	1 秒	1 秒	1 秒	1 秒
风平均时间	wndAvg	1 秒	1 秒	3 秒	1 秒	5 秒	600 秒
阵风平均时间	wndGustTime	3 秒	3 秒	3 秒	3 秒	3 秒	3 秒
WMT700 的安装方向	wndOrientation	探头阵列朝上	探头阵列朝上	探头阵列朝上	探头阵列朝上	探头阵列朝上	探头阵列朝上
风测量平均值方法	wndVector	标量平均值	标量平均值	标量平均值	标量平均值	标量平均值	标量平均值

下方见下方的表 65 中的参数没有协议特定默认值。它们在配置代码中定义。

表 65　没有协议特定默认值的参数

设置	参数	WMT700	WS425 ASCII	WS425 NMEA Ext	WS425 SDI-12	WS425 F/G ASOS	ROSA MES12
接口类型	com2Interf	无	无	无	无	无	无
风速单位	wndUnit	无	无	无	无	无	无

附录 D
配置参数

此附录列出了 WMT700 配置参数。

表 66 参数说明

参数名称	默认值	允许的值	单位	说明
address	A	最长为 40 个字符的字符串。		WMT700 的地址。请注意，SDI-12、ASCII、NMEA Extended、ASOS 和 MES12 配置文件仅使用第一个字符。SDI-12 仅使用数字 1 … 9。
aout1err aout2err	1000	0 … 32000	V、 A、 Hz、%	风测量失败情况下 AOUT1 和 AOUT2 模拟输出的值。
aout1_g aout2_g	1	0 … 100		AOUT1（风速）和 AOUT2（风向）。
aout1_o aout2_o	0	-10000 … 10000		AOUT1 和 AOUT2 的偏移。
aout1maxv aout2maxv	32000	0 … 32000	V、 A、 Hz、%	AOUT1 和 AOUT2 的模拟输出最大值。输出固定为此值。单位取决于模拟输出模式。
aout1minv aout2minv	0	0 … 32000	V、 A、 Hz、%	AOUT1 和 AOUT2 的模拟输出最小值。输出固定为此值。单位取决于模拟输出模式。
aout1mode	3	0 = 电流 1 = 电压 2 = 频率 3 = 禁用		AOUT1 的模拟输出模式。
aout2mode	7	4 = 电流 5 = 电压 6 = 电位计 7 = 禁用		AOUT2 的模拟输出模式。
autoInt	1	0.25 … 1000 分辨率：0.25	s	自动信息时间间隔（以秒为单位）。此参数会影响串行通信和模拟输出。 所选信息时间间隔不要短于发送数据信息所需的时间。
autoPort	1	1 = COM1 端口 2 = COM2 端口		WMT700 将自动数据信息发送到的串行端口。
autoSend	0	0 = 禁用自动信息 1 … 99		自动数据信息编号。选择自动信息的数据信息格式。
cal_date				风校准日期。 这是一个只读参数。

参数名称	默认值	允许的值	单位	说明
com1_baud com2_baud	4	0 = 300 1 = 1200 2 = 2400 3 = 4800 4 = 9600 5 = 19200 6 = 38400 7 = 57600 8 = 115200		串行端口 COM1 和 COM2 的波特率。仅在重置或执行 **RESET** 命令后更改才会生效。 请注意，如果 WMT700 不能在开始新测量之前发送数据信息，低位速率会影响测量时间。
com1_data com2_data	8	7 = 7 个数据位 8 = 8 个数据位		串行端口 COM1 和 COM2 的数据位。仅在重置或执行 **RESET** 命令后更改才会生效。
com1_delay com2_delay	20	0 … 10000	ms	COM1 和 COM2 响应延迟 （以毫秒为单位）。
com2_interf	0	0 = RS-485 1 = RS-422 2 = SDI-12 3 = RS-232		串行端口 COM2 的接口。 （不能更改串行端口 COM1 的接口。）
com1_parity com2_parity	0	0 = 无 1 = 偶 2 = 奇		串行端口 COM1 和 COM2 的奇偶性。 仅在重置或执行 **RESET** 命令后更改才会生效。
com1_protocol	0	0 … 11		串行端口 COM1 的协议。 0 = WMT700 2 = WS425 F/G ASOS 3 = WS425 A/B ASCII 4 = WS425 A/B NMEA Standard 5 = WS425 A/B NMEA Extended 6 = WS425 A/B WAT11 8 = MES12 11 = WMT700 NMEA MWV
com2_protocol	0	0 … 11		串行端口 COM2 的协议。 0 = WMT700 1 = SDI-12 2 = WS425 F/G ASOS 3 = WS425 A/B ASCII 4 = WS425 A/B NMEA Standard 5 = WS425 A/B NMEA Extended 6 = WS425 A/B WAT11 8 = MES12 11 = WMT700 NMEA MWV
com1_stop com2_stop	1	1 = 1 位 2 = 2 位		串行端口 COM1 和 COM2 的停止位。 仅在重置或执行 **RESET** 命令后更改才会生效。
freqType	0	0 = 推拉 1 = 活动下拉 2 = 活动上拉		AOUT1 频率输出类型。设置 1 需要外部上拉电阻。设置 2 需要外部下拉电阻。
heaterOn	1	0 = 加热器关闭 1 = 自动		加热器控制。值设置为 **1** 时，WMT700 基于温度和其他条件对加热器进行控制。
messages	1	0 = 禁用 1 = 启用		参数设置响应
msg1, msg2, msg3, msg4		最长为 80 个字符的字符串。		用户可配置的数据信息格式。参数对应于信息标识编号 1 至 4。

参数名称	默认值	允许的值	单位	说明
serial_n				WMT700 的序列号。 这是一个只读参数。
serial_pcb				电路板序列号。 这是一个只读参数。
sleepTime	5	0 = 禁用 1 … 32000	s	低功耗模式的持续时间（以秒为单位）。WMT700 在经过此段时间之后自动恢复正常状态。您也可以在轮询命令之前发送一个额外空格来恢复正常状态。
startDelay	5	0 … 30	s	定义 WMT700 在启动时激活自动信息之前等待的时间。
wndAvg	1	0.25 … 3600 分辨率：0.25	s	风测量的平均时间（以秒为单位）。此参数会影响串行通信和模拟输出。
wndCoast	0	0 … 100 0 = 禁用	m/s	风向移动阈值（每秒米数）。当风速降到限制值以下时，将会进行风向移动。 仅影响标量平均值模式。
wndCover	4	0 … 20 秒	s	定义在风测量失败情况下（例如由于雪或鸟的原因）WMT700 继续报告最后的有效风值的时间。**0** 意味着在测量失败的情况下，WMT700 立即报告缺少的测量数据。
wndDirOffset	0	-180 … 180 度	Deg	用户定义的风向偏移。
wndGustTime	3	0.25 … 10 分辨率：0.25	s	风最大值和最小值的平均时间（以秒为单位）。
wndOrientation	0	0 = 探头阵列朝上 1 = 探头阵列朝下		WMT700 的探头横臂的方向。
wndUnit	0	0 = m/s 1 = mph 2 = km/h 3 = 海里		风速单位。 此参数影响通过串行接口发送的数据信息，但不影响模拟输出。
wndVector	0	0 = 标量平均值 1 = 向量平均值		风平均值方法

本页故意保留空白。

附录 E

WMT700 NMEA MWV 配置文件

此附录列出了 WMT700 NMEA MWV 配置文件的可配置参数、命令和数据信息。

当选择 WMT700 NMEA MWV 配置文件时，您可以将 WMT700 设置为根据配置的自动信息间隔发送信息或使用 NMEA **Query** 命令轮询信息。

可配置参数

下方见下方的表 67 列出了 WMT700 NMEA MWV 配置文件的可配置参数及其允许值和默认值。

表 67 WMT700 NMEA MWV 配置文件的可配置参数

参数	默认值	配置文件特定的允许值	说明
address	无	具有 2 个字符的字符串，例如“WI”	WMT700 的地址。地址必须包括两个大写字母 A … Z
autoInt	1	0.25 … 1000 分辨率：0.25	自动信息时间间隔（以秒为单位）。 所选信息时间间隔不要短于发送数据信息所需的时间
autoPort	1	1 = COM1 端口 2 = COM2 端口	WMT700 将自动数据信息发送到的串行端口
autoSend	0	0 = 禁用自动信息 20 = WMT700 NMEA MWV 自动数据信息	自动数据信息编号。选择自动信息的数据信息格式
com1_protocol	0*	11 = WMT700 NMEA MWV 协议	串行端口 COM1 的配置文件
com2_protocol	0	11 = WMT700 NMEA MWV 协议	串行端口 COM2 的配置文件
com2_interf	不适用**	0 = RS-485 1 = RS-422 3 = RS-232	串行端口 COM2 的接口
wndAvg	1	0.25 … 3600 分辨率：0.25	风测量的平均时间（以秒为单位）
wndOrientation	0	0 = 探头阵列朝上 1 = 探头阵列朝下	WMT700 的探头阵列的方向
wndUnit	0**	0 = 每秒米 1 = 每小时英里 2 = 每小时公里 3 = 海里	风速单位
wndVector	0	0 = 标量平均值	风平均值方法

* COM1 服务端口在默认情况下始终是 0 - WMT700 协议。如果需要 COM1 进行协议特定通信，则可以使用串行命令对此进行更改。
** 风速单位和 COM2 数字通信接口在订购单中定义。默认设置可以是任何允许的选项，并且可以通过设备的配置代码确认。

要开始连续测量，请使用 **START** 命令。您可以用 **STOP** 命令停止测量。有关说明，请参见第 115 页的“START — 开始连续测量”一节和“STOP — 停止风测量”一节。

WMT700 NMEA MWV 命令

选择 WMT700 NMEA MWV 协议时，此命令从 WMT700 轮询数据。

```
$--<id>Q,MWV*<chk><CR><LF>
```

其中

$	=	信息头
--	=	轮询装置的 2 个字符的通话者 ID
<id>	=	2 个字符的 WMT700 传感器 ID；AA … ZZ
Q	=	查询命令
,	=	字段分隔符
MWV	=	语句格式化程序
*<chk>	=	校验和字段（8 位 XOR，不包括 $ 和 *）
<CR>	=	回车符代码，ASCII 0DH
<LF>	=	换行符代码，ASCII 0AH

注意 要对 WMT700 使用 WMT700 NMEA MWV 配置文件，请将 **autoSend** 参数设置为 **0** 以启用轮询，或用 **autoInt** 参数定义固定输出间隔。如果使用自动信息，**autoSend** 参数的值必须设置为 **20**。

WMT700 NMEA MWV 数据信息

WMT700 NMEA MWV 数据信息如下：

```
$<id>MWV,<dir>,<ref>,<spd>,<uni>,<sta>*<chk><CR><LF>
```

其中

$	=	信息头
<id>	=	2 个字符的传感器 ID；AA … ZZ
MWV	=	固定文本
<dir>	=	风向角：0 至 359 度
<ref>	=	基准： R = 相对
<spd>	=	风速
<uni>	=	风速单位： K = 每小时公里 M = 每秒米 N = 海里
<sta>	=	状态： A = 数据有效 V = 数据无效
*	=	固定文本
<chk>	=	校验和（8 位 XOR，不包括 $ 和 *）
<CR>	=	回车符代码，ASCII 0DH
<LF>	=	换行符代码，ASCII 0AH

命令和响应示例：

```
$IIWIQ,MWV*2F<CR><LF>
```

```
$WIMWV,045,R,011.63,N,A*09<CR><LF>
```

示例信息的解释：

- 通话者 ID“II”从地址参数设置为“WI”的传感器查询 WMT700 NMEA MWV 信息。
- WMT700 以通话者 ID“WI”和所请求的 MWV 信息作出响应。报告的相对风向为 045 度，风速为 11.63 海里。

缺少读数

如果由于测量问题导致数据丢失，NMEA 信息会在状态字段显示“V”。风速和风向字段留空。

附录 F
配件

此附录列出了所有可供 WMT700 使用的配件。

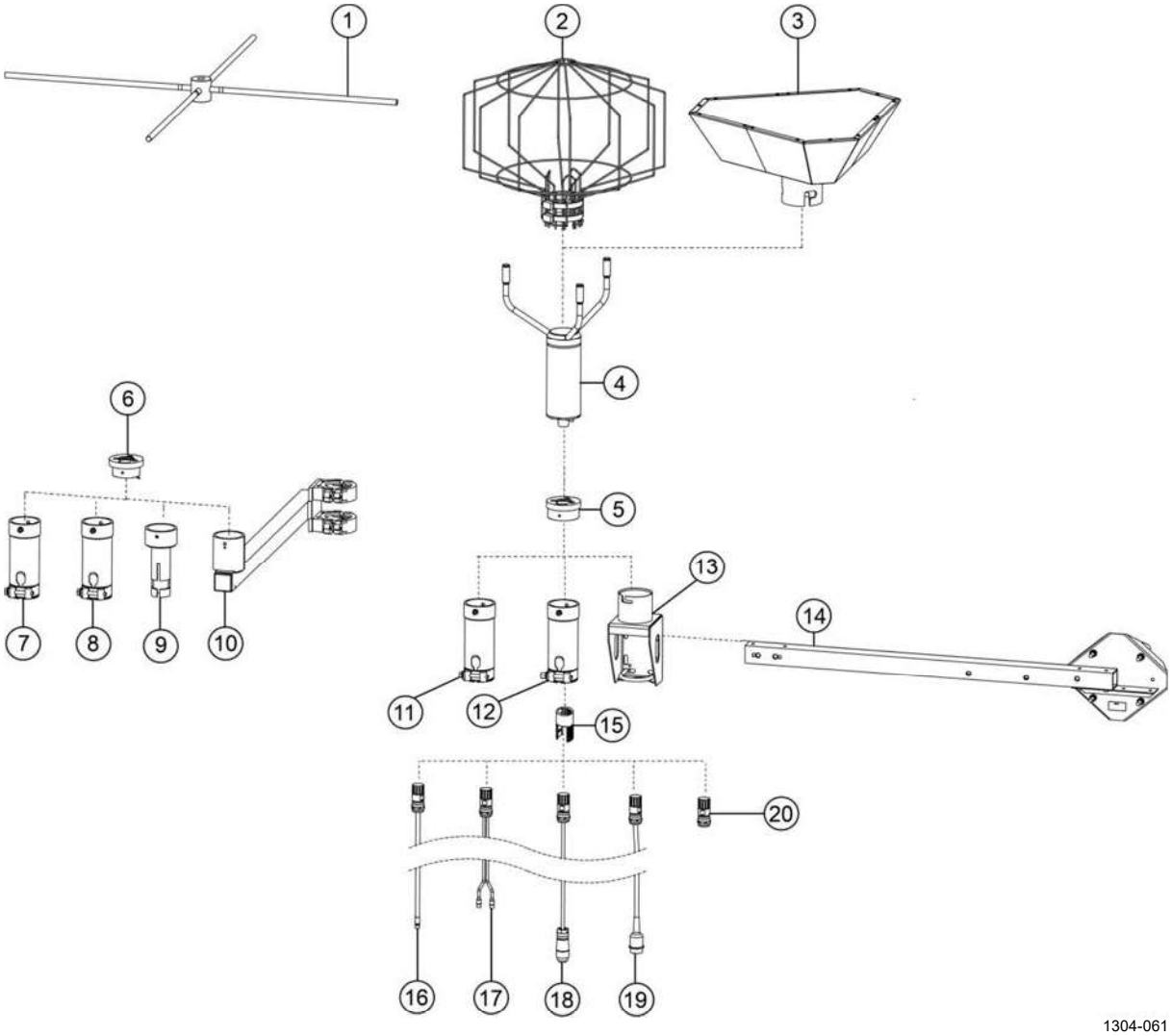


图 **58** 全套配件

第 212 页的图 58 中的编号对应如下：

1 = 鸟站杆防鸟架 (WMT70BirdPerch)
2 = 防鸟笼 (WMT70BirdKit)
3 = 零风速校验器 (WMT70Verifier)
4 = Vaisala WMT700
5 = 用于 WMT70FIX、WMT700FIX-POM 和 WMT700FIX60-RST 的适配器 (228869)
6 = 用于 WS425FIX30、WS425FIX60 和 WAC425 的适配器 (228777)
7 = 用于 60 毫米管的塑料安装适配器 (WS425FIX60-POM)
8 = 用于 60 毫米管的不锈钢安装适配器 (WS425FIX60-RST)。也有铝制型号 (WS425FIX60)。
9 = 用于 30 毫米管的安装适配器 (WS425FIX30)
10 = 用于 60 毫米风杆的传感器支臂 (WAC425)
11 = 用于 60 毫米管的塑料安装适配器 (WMT70FIX60-POM)
12 = 用于 60 毫米管的不锈钢安装适配器 (WMT70FIX60-RST)
13 = 用于 WMT700 的通用安装适配器 (WMT70FIX)
14 = 水平支架 (WMT70CrossArm)
15 = 电缆紧固工具 (237888SP)
16 = 具有开路引线的电缆（227267SP、227568SP、228259SP、237889SP、237890SP）
17 = Vaisala MAWS 电缆 (227565SP)
18 = Vaisala AWS 电缆（229807SP、227566SP）
19 = Vaisala WS425 适配器电缆（227569SP、227570SP、227571SP）
20 = WMT700 接头自助套件 (WMT70Conn)

本页故意保留空白。

附录 G
证书

此附录包括为 WMT700 颁发的各种证书。

DET NORSKE VERITAS

TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

CERTIFICATE NO. A-12621
This Certificate consists of 2 pages

This is to certify that the

WMT 700 SERIES ULTRASONIC WIND SENSORS

with type designation(s)

WMT701, WMT702, WMT703

Manufactured by

Vaisala Oyj

Vantaa, Finland

is found to comply with

IEC 60945 Ed. 4 (2002-08) Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - General requirements - Methods of testing and required test results

Application

See page 2

Place and date
Høvik, 2012-03-27
for DET NORSKE VERITAS AS

Jan Tore Grimsrud
Head of Section

Local Office
Helsinki

This Certificate is valid until
2016-06-30

Steinar Kristensen
Surveyor

Notice: This Certificate is subject to terms and conditions overleaf. Any significant change in design or construction may render this Certificate invalid. The validity date relates to the Type Examination Certificate and not to the approval of equipment/systems installed.

If any person suffers loss or damage which is proved to have been caused by any negligent act or omission of Det Norske Veritas, then Det Norske Veritas shall pay compensation to such person for his proved direct loss or damage. However, the compensation shall not exceed an amount equal to ten times the fee charged for the service in question, provided that the maximum compensation shall never exceed USD 2 million.In this provision "Det Norske Veritas" shall mean the Foundation Det Norske Veritas as well as all its subsidiaries, directors, officers, employees, agents and any other acting on behalf of Det Norske Veritas.

DET NORSKE VERITAS AS · VERITASVEIEN 1, 1322 HØVIK, NORWAY · TEL: (+47) 67 57 99 00 · FAX: (+47) 67 57 99 11

Form No.: 20.93a Issue: December 2002

Page 1 of 2

www.vaisala.com

M211095ZH