



**IAR嵌入式工作
台**

AR Debug探头用户指南

I-jetR、I-jetTrace和I-scopeTM

适用于Arm

**Limited的Arm核
心**

IARprobesArm-9



版权通知

2012-2020年，IAR Systems AB。

未经IAR Systems AB事先书面同意，不得复制本文件的任何部分。本文件中描述的软件是根据许可证提供的，只能按照该许可证的条款使用或复制。

免责声明

本文件中的信息可能会在不通知的情况下更改，而且不会代表对IAR Systems任何部分的承诺。虽然此处包含的信息被认为是准确的，但IAR Systems不对任何错误或遗漏承担责任。

在任何情况下，IAR Systems、其员工、其承包商或本文作者均不承担任何责任。本文件对任何性质或种类的特殊、直接、间接或后果性损害、损失、费用、收费、索赔、要求、利润损失索赔、费用或开支承担赔偿责任。

商标

IAR Systems、IAR嵌入式工作台、EmbeddedTrust、C-Trust、IAR Connect、C-SPY、C-RUN、C-STAT、IAR Visual State、IAR KickStart Kit、I-jet、I-jet Trace I-scope、IAR Academy、IAR和IAR Systems的徽标是IAR Systems AB拥有的商标或注册商标。

Microsoft和Windows是Microsoft Corporation的注册商标。

Arm、Cortex、Thumb和TrustZone是Arm Limited的注册商标。

EmbeddedICE是Arm Limited.uC/OS-II的商标，uC/OS-III是Micrium, Inc.的商标。CMX- RTX是CMX Systems, Inc.的商标。 ThreadX是一个Express Logic的商标。RTXC是Quadros Systems的商标。Fusion是Unicoi Systems的商标。

Renesas Synergy是Renesas Electronics Corporation的商标。

Adobe和Acrobat Reader是Adobe Systems Incorporated的注册商标。

所有其他产品名称均为其各自所有者的商标或注册商标。

版本通知

第九版：2020年2月

Partnumber: IARprobesArm-9

本指南适用于IAR EmbeddedWorkbench®for Arm的版本8.50.x。

Internalreference: Mym8.4,tut20 09.1,INIT.

目录

L-喷射	5
介绍	5
I型电路调试探针	6
要求	7
支持的核心家庭	7
目标连接	7
与I喷射机合作	8
设置和安装	8
连接目标系统	8
更新探头固件	9
技术规范	13
I型喷射器套件	13
型号规格	13
JTAG定时规范	14
硬件修订历史	15
目标接口	16
指标	20
适配器	21
L-喷射轨迹	37
介绍	37
I-jet TraceCM和I-jet TraceA/R/Min电路的启动	
探针	37
要求	38
目标连接	39
与I-jet Trace合作	39
设置和安装	40
连接目标系统	40
使用跟踪	41
更新探头固件	41

技术规范	42
I-喷射跟踪包	42
型号规格	42
硬件修订历史	44
连接器	45
指标	47
适配器	48
为ETM跟踪设计目标板	52
通用PCB布局指南	53
一、范围	57
介绍	57
使用I-范围的原因	57
使用I-oscope的要求	57
I型内窥镜探头	57
使用示波器测量电流和电压	58
与i-范围合作	60
设置和安装	60
技术规范	60
I-范围包	61
外在特征	61
I-探头规格	62

L-喷气机

- 简介
- 与I-jet合作
- 技术规格

介绍

涵盖以下主题：

- I-jetin电路调试探针
- 要求
- 支持的核心功能
- 目标连接

THEI-ETIN电路调试探针

I-jet通过JTAG、SWD或cJTAG连接与目标板相连，通过USB端口与主机计算机相连。



I-jet使用USB 2.0进行通信。（也支持USB 1.0，但不推荐。）不同工具供应商将I-jet电路调试探针也称为调试探针、调试适配器或JTAG电路仿真器。



I-jet将程序计数器、变量和功率测量数据流式传输到主机计算机，以提供对程序执行的实时视图。除了典型

JTAG调试，i-jet能够为目标板提供电源，并以足够的精度进行测量，从而在程序执行期间实时提供电源配置文件。这一功能被称为电源调试。

在调试Cortex设备时，I-jet还支持SWO（串行线输出）功能，可用于跟踪程序执行和跟踪代码中预定义点的变量。

I-jet在电路内调试探针完全支持片上跟踪-ETB

（嵌入式跟踪缓冲区）、MTB（微跟踪缓冲区）和TMC（跟踪内存控制器）。

要求

I-jet需要由IAR C-SPY®Debugger控制，该调试器随IAREmbedded Workbench®IDE提供。

支持的核心家庭

当前支持的内核有：

- Arm7
- Arm9
- Arm11
- Cortex-M
- Cortex-R
- Cortex-A

目标连接

支持以下接口：

- MIPI-20（部件编号SHF-110-01-L-D）：JTAG、cJTAG、SWD、SWO、ETM
- MIPI-10（部件编号SHF-105-01-L-D）：JTAG、cJTAG、SWD、SWO
- ARM-20（部件编号HTST-110-01-L-DV）：支持JTAG、cJTAG、SWD及SWO接口

I-jet在前面板上配备MIPI-20连接器，同时配备MIPI-20和MIPI-10电缆和一个legacyARM-20适配器。

所有其他可用的I-jet适配器也与I-jet Trace兼容。

与I-jet合作

这些任务包括：

- 设置和安装
- 连接目标系统
- 更新探头固件

有关使用I-jet进行调试的信息，请参见《c-SPY®Arm调试指南》。

设置和安装

软件

在使用I-jet之前，需要安装IAR Embedded Workbench for Arm。有关信息，请参见《安装和许可快速参考指南》和《许可指南》。

探头设置

I-jet不需要安装任何特殊的驱动程序软件。通常情况下，所有I-jet驱动程序都是作为IAR Embedded Workbench安装的一部分自动安装的。

如果需要手动安装USB驱动程序，请导航至\程序文件在IAR Systems\Embedded Workbench x.x\arm\drivers\jet\USB\32位或64位（取决于您的系统）中启动dpinst.exe应用程序。这将安装USB驱动程序。

有关在同一个主机计算机上使用多个I-jet探测器的信息，请参见《c-SPY®Arm调试指南》。

连接目标系统

为I-jet探测器通电

使用与目标板连接器（MIPI-20或MIPI-10）相匹配的电缆将I Connect I-jet连接到目标板。如果使用标准JTAG连接器，必须先将ADA-MIPI20-ARM20适配器插入JTAG连接器。

2使用USB微型电缆将I-jet连接到主机计算机。

注：如果上述顺序颠倒，则不会造成任何损害。



为防止损坏，目标GND和USB主机GND必须处于同一电平。在热插拔时，确保PC和目标板电源供应器连接到同一接地的墙壁插座或公共接地的台式电源插座。

为评估板通电

如果您的评估板已准备就绪，您可通过标准ARM-20连接器的19号引脚或小型MIPI-20连接器的11/13号引脚，使用I-jet为该板供电。I-jet可提供高达420 mA的目标功率，支持过载功能。

保护。大多数IAR系统KickStart套件包含一个可以这样供电的评估板。确保这些板上的电源跳线与您的设置相匹配。

注：一旦您选择“下载和调试”或“调试而不下载”命令，目标板将通过I-jet获得电源，但在此之前不会。

注：使用电源调试功能的唯一方法是通过I-jet为评估板供电。

更新探头FIRMWARE版本

I-jet和I-jet Trace的设计要求，除非为IAR嵌入式开发工具板为Arm添加新功能需要额外硬件支持，否则无需进行固件更新。当发布新版的IAR嵌入式开发工具箱for Arm时，一个新的如果使用需要新固件的功能，C-SPY将在DebugLog窗口中显示一条消息，要求您更新固件。

注：对新MCU设备的支持由IAR Embedded Workbench for Arm中的软件更新管理，与I-jet或I-jet Trace固件无关。

有关固件版本的详细信息，请参阅发行说明。

要更新探头固件：

在IAR嵌入式工作台，选择I-jet>EmuDiag以显示“即将连接到模拟器”对话框。



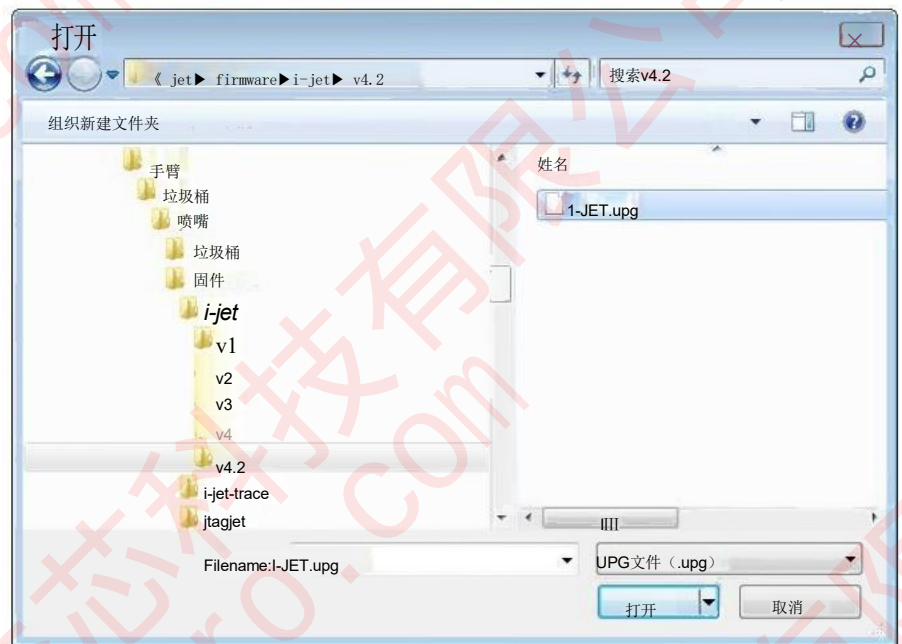
选择“自动连接到模拟器”，然后单击“下一步”。

2在EmuDiag对话框中，单击更新固件。

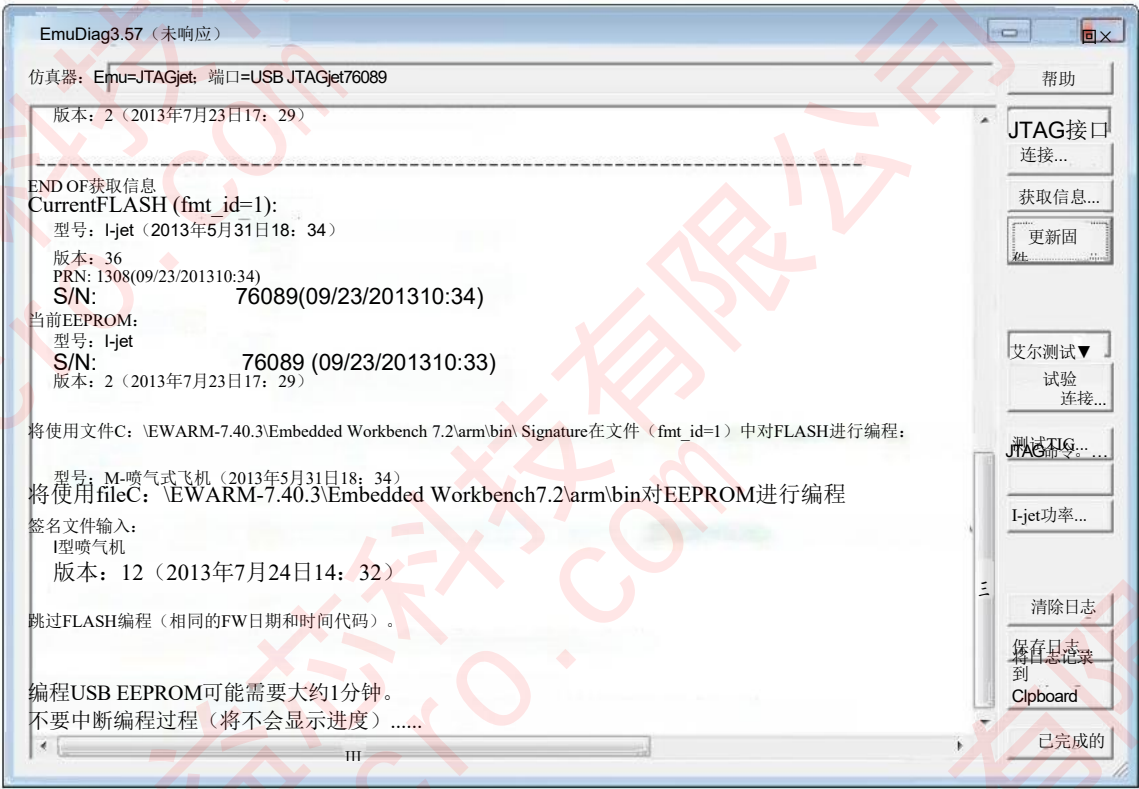
E mu Diag 3.57			
模拟EM: u=JTAGjet; 端口=USB JTAGjet76089帮助			
JTAG模块版本36 OK: Emu=JTAGjet; 端口=USB JTAGjet: 76089 获取信息:			JTAGjet 连接 G和信息_更新 F irmware ...
仿真器: Emu=JTAGjet; 端口=USB JTAGjet: 76089 当前FLASH: 型号: M-喷气式飞机 (2013年5月31日18: 34) 版本: 4 PRN: 1308 (2013年9月23日10: 34) S/N: 76089 (09/23/201310:34) 二进制转储: HW_Record[16] 空 (16字节) ID_记录[30] 1E 010700310513203418081300002309 ...1..4.... 1320341089600700230913203410 .4..`...#..4 数据[4050] 空 (4050字节) 当前EEPROM: 型号: I-jet S/N: 76089 (09/23/201310:33) 版本: 2 (2013年7月23日17: 29)			
			试验 连接...
			测试TIG...
			JTAG命令。
			I-jet电源...
			清除日志
			保存日志...
			将日志复制 到剪贴板
			已完成

END OF获取信息

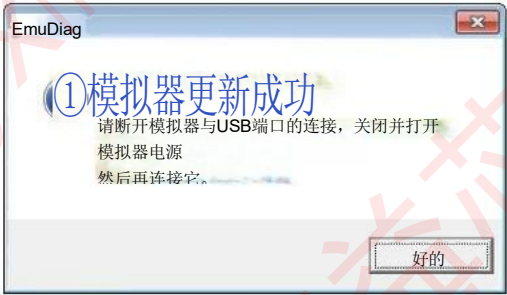
3在“打开”对话框中，浏览到IAR Embedded Workbench安装的
arm\bin\jet\firmware\i-jet文件夹。在其中一个子文件夹中，选择
单击“打开”，选择要使用的固件文件。



4更新日志信息显示在EmuDiag对话框中。



5固件更新完成后，将显示一条消息。



技术规范

参考信息关于：

- TheI-jet软件包，第13页
- 模型说明，第13页
- JTAG定时规范，第14页
- 硬件修订历史，第15页
- 目标界面，第16页
- 指标，第20页
- 适配器，第21页

THEI-JET套装

I-jet套件包含：

- I-jetin电路调试探针
- MIPI-20 JTAG电缆
- MIPI-10 JTAG电缆
- USB 2.0微型B型线缆
- ADA-MIPI20-ARM20适配器
- 欢迎信

型号规格

以下是I-jet的规格：

USB速度

480 Mbps(USB 2.0

) 微型B型接口

USB连接

MIPI-20, MIPI-10

目标连接

ADA-MIPI20-ARM20

包含的适配器

JTAG和SWD

I-jet调试接口

32兆赫

支持的JTAG/SWD最大时钟

曼彻斯特和UART

SWO协议

60兆比特/秒

SWO最大速度

在4.4V-5V时最大电流为420 mA

向目标供电的过电流保护

~520 mA

目标功率测量的分辨率与速度	~160 uA
JTAG电压范围（自动感应）	最高可达200千采样/秒（每秒千个样本）
JTAGVTref测量分辨率VTref电流消耗	1.65V至5.5V~2mV
JTAG时钟上升/下降时间（TC	<50
K）时钟下降时间	uA<=2 ns*<=2 ns*

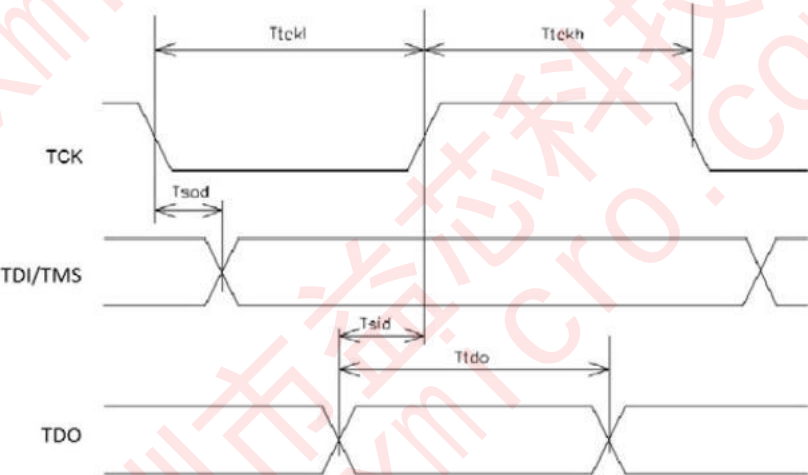
*<=当目标板连接时，时间为4毫秒

I- jet前面板配备有20针距MIPIconnector—0.05in×0.05(1.27mmx 1.27毫米的螺距。它包括两根电缆：

- 为Cortex-M目标设计的A6英寸电缆，两端均配备20针MIPI连接器，采用20针MIPI接口。两端的第7针均配有白色插头。
- 一条A6英寸电缆，一侧配备20针MIPI连接器（用于连接i-jet），另一侧则配备10针MIPI连接器，用于连接Cortex-M目标设备。10针端子。20针端子上的第7针用白色插头键控。电缆上的红色条纹表示第1针（VTref）。

JTAG定时规范

此图显示了JTAG定时和参数：



在完全符合IEEE1149.1标准的JTAG设备中，TDI/TMS信号

TCK的上升沿应进行采样，TDO应在TCK的下降沿发送。I-jet利用这些要求，在TCK的下降沿改变其TDI和TMS信号，并在TCK的上升沿对TDO进行采样。

然而，为了适应具有长JTAG链路和快速JTAG时钟的目标板，I-jet允许TDO在TCK的上升沿之后最多延迟50纳秒。

注：在自适应操作模式下，I-jet在RTCK上升沿而不是TCK上采样TDO。

此表显示了在未连接目标设备(VTref设置为3.3 V)的情况下，在MIPI-20线缆末端测量的JTAG端口的定时规格。测量信号上唯一的负载是示波器3.9 pF探针。

参数最小值最大值描述

叮咚	15.6 ns	250人	TCK低期
嘟嘟	15.6 ns	250人	TCK高期
茨德	—	2.0 ns	TCK下降时，TDI和TMS输出有效
茨亚 ₂	TCK前3 ns至TCK后50 ns		TDO设置为TCK上升
泰德科技	—		TDO有效长度

表1: I-JET JTAG 端口定时规格

1Tsod是从TCK下降沿到I-jet输出信号、TDI和TMS的有效电平之间的最大延迟。目标MCU将对这些信号进行采样。

随着TCK的上升沿，目标的最小设置时间相对于TCK的上升沿为Tbsci-Tbsod。

2Tsid是TDO输入信号的最小设置时间，相对于TCK上升沿时I-jet采样该信号的时间。由于目标MCU在TCK下降沿前会改变其TDO值，因此在极高JTAG速度下，TDO可能在TCK正边沿之前到达的时间可能不足。为了补偿任何TDO延迟，I-jet会自动配置以延迟目标板引入的TDO延迟，并且可以容忍TCK正边沿后最多50纳秒的TDO延迟。

硬件修订历史

以下是I-jet的版本：

版本变更规范日期	
版本A第一版	2012年4月

表2: I-jet版本

版本变更规范日期

	在SWO FIFO缓冲器中添加了额外的RAM，以改善旧er、较慢PC上的SWO性能。	
版本B	可选板电流测量分辨率在16.3 uA，而不是onl-jet版本A中的163 uA。	2017年6月

表2: I-jet版本（续）

版本、生产日期和序列号可在探头背面找到。

注意：在IAR Embedded Workbench中，选择“I-jet>EmuDiag”以启动EmuDiag应用程序，在该应用程序中可以诊断主机计算机、探头和板之间的连接。

目标界面

本节包含引脚、信号和连接器的说明。下面详细介绍了以下电缆：

- TheJTAG/SWD-MIPI-20电缆
- TheJTAG/SWD-MIPI-10电缆

JTAG/SWD-MIPI-20电缆

I-jet配备了一根6英寸的电缆，两端都有20针MIPI连接器
配备20针MIPI接口的Cortex-M设备。两端的第7针均配有白色插头：

<i>VTref</i>	1	2	SWDIO/TMS
<i>GND</i>	3	●4	SWCLK/TCK
地线	5	6	SWO/TDO
—	7	8	TDI
地线	9	10	nRESET
TgtPwr	11	12	TRACECLK
TgtPwr	13	14	TRACEDATA[0]/sWo2
GND	15	16	TRACEDATA[1]/nTRS
GND	17	18	T
GND	19	●●20	TRACEDATA[2]
			TRACEDATA[3]

目标板的连接器螺距尺寸为0.05英寸（1.27毫米）。例如，您可以使用部件号SHF-110-01-L-D。

以下是MIPI-20引脚定义：

Pin信号类型描述

	VT参考值	输入	目标参考电压。I-jet使用该参数来检查目标是否通电，并创建
			输入比较器的逻辑电平参考，以及控制输出逻辑电平至目标。通常由JTAGI/O电压供电。
2	软件开发与设计办公室/电信管理处	输入/输出，输出	目标CPU的JTAG模式设置输入端。该引脚应在目标上被拉高。通常连接到目标CPU的TMS。
3			该引脚是与in1-jet中的GND相连的GND引脚，也应与目标中的GND相连。
4	软件时钟/时钟周期	产出	JTAG时钟信号连接至目标CPU。建议将此引脚拉至目标板的指定状态。通常连接到目标的TCK。中央处理器
5			此引脚是与inJET中的GND相连的GND引脚，它也应连接到目标中的GND。
6	软件操作/任务指令	输入	目标CPU的JTAG数据输出。通常连接至目标CPU的TDO。当使用SWD时，此引脚用作串行线输出（SWO）跟踪端口。（可选，但不是SWD的必要条件交流
7		—	该引脚（通常为引脚7）不存在。
8	TDI	产出	目标CPU的JTAG数据输入端口。建议使用。该引脚被拉至目标板上的指定状态，通常连接到目标CPU的TDI端口。对于不提供TDI（仅SWD-o的CPU（设备），此引脚未使用（三态）。
9			此引脚是连接至GND in1-jet的GND引脚，也应连接至目标中的GND。
10	n重置	I/O	目标CPU复位信号。通常连接到目标CPU的reset引脚，通常称为nRST、nRESET或reset。

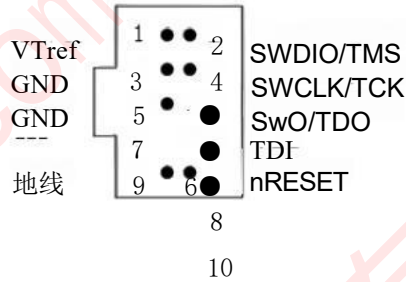
表3：MIPI-20引脚定义

钉	信号	类型	描述
微光	目标功率	产出	此引脚可用于从1-jet向目标硬件提供5V电源。
12未使用	TRACECLK	输入	输入跟踪时钟。
13	目标功率	产出	该引脚可用于从i-jet向目标硬件提供5V电源。
14未使用	TRACEDATA[0] / SW02	输入	输入Trace数据引脚0。此引脚可用作辅助Swo。
15			该引脚是连接至GND in1-jet的GND引脚，也应连接至目标中的GND体系
16未使用	追踪数据[1]/ nTRST	输入	输入Trace数据引脚I。此引脚可用作nTRST。
17			该引脚是与in1-jet中的GND相连的GND引脚，它也应与目标中的GND相连。体系
18未使用	TRACEDATA[2]	输入	输入跟踪数据引脚2。
19			该引脚是与in1-jet中的GND相连的GND引脚，它也应与目标中的GND相连。体系
20未使用	TRACEDATA[3]	输入	输入跟踪数据引脚3。

表3：MIPI-20引脚定义（续）

JTAG/SWD-MIPI-10电缆

I-jet还配有一根6英寸的电缆，其中一边有一个20针MIPI连接器(到连接至I-jet接口，并在另一侧配备10针MIPI连接器，用于与具有10针接口的Cortex设备连接。两端的第7针均带有白色插头标记：



目标板的连接器螺距尺寸为0.05英寸（1.27毫米）。例如，您可以使用部件号SHF-105-01-L-D。

以下是MIPI-10引脚定义：

Pin信号类型描述

Pin	信号类型	描述
1	VT参考值	目标参考电压。由byl-jet检查。
2	输入	目标是否有能力创建逻辑级别
3	地线	作为输入比较器的参考，并控制输出逻辑电平至目标。通常由JTAGI/O电压供电。
4	输入/输出，输出	设置目标CPU的JTAG模式输入端口。该引脚应为对目标进行拉起操作。通常与目标CPU的TMS相连。
5	地线	连接至逻辑GND onl-jet。
6	产出	将JTAG时钟信号发送至目标CPU。建议将该引脚拉至目标板的定义状态。通常连接到目标CPU的TCK。
7	地线	连接至逻辑GND onl-jet。
8	Input	目标CPU的TJTAG数据输出端。通常连接到目标CPU的TDO端口。当使用SWD时，此引脚用作串行线输出（SWO）跟踪端口。（可选，不是（SWD通信所必需。）
9	密钥	键或GND。

表4：MIPI-10引脚定义

Pin信号类型描述			
8	TDI/NC	产出	目标CPU的JTAG数据输入端。建议将此引脚拉至目标板上定义的状态。通常连接到目标CPU的TDI端口。对于不提供TDI（仅支持SWD模式）的CPU，此引脚不被使用。（三态）。
9	地线	地线	检测GND和目标是否存在。
10	nRESET	产出	nRESET或TRST。

表4: MIPI-10引脚定义（续）

指标

I-jet顶部有三个LED指示灯，分别标记为TPWR、DBG和USB。 以下指标及其状态详细描述如下：

- TPWR指示器（目标功率）
- DBG指示灯（JTAG/SWD）
- USB指示灯

TPWR指示器（目标功率）指示器状

态说明

关闭	目标功率不由I-jet提供。
格林	目标功率由I-jet提供。
黄色的	警告。目标功率超过420 mA。
红色的	错误。检测到过电流限值（520 mA），并为了保护而关闭了目标电源。

表5: TPWR指示器状态

DBG指示灯（JTAG/SWD）

指标状态说明	
关闭	JTAG头部上的VtRef过低。
格林	VtRef等于或大于1.8V。
绿色闪烁	指示JTAG/SWD通信活动。

表6: DBG指示器状态

USB指示灯

指标状态说明			
关闭	无USB电源。		
绿色稳定	初始状态或无转移。		
绿灯闪烁	统一的S波段	转入或转出	I-喷气机。
红色闪烁	统一的S波段	计数	
红色稳定	统一的S波段	未列举或	破损的五金器具

表7：USB指示灯状态

适配器

有许多可用的适配器。所有这些都由I-jet自动识别。下面详细描述了以下适配器：

- ADA-MIPI20-ISO隔离适配器
- ADA-MIPI20-ARM20适配器
- ADA-MIPI20-TI14适配器
- ADA-MIPI20-cTI20适配器
- ADA-MIPI20-STSWD6适配器

未包含在I-jet包中的适配器可以从IAR Systems购买。这些是适配器的配对目标头

TI-14cTI-20	
HTST-107-01-L-DV	TML-110-02-GD-SM-006 (shrouded) FTR-110-5I-S-D-06 (unshrouded)

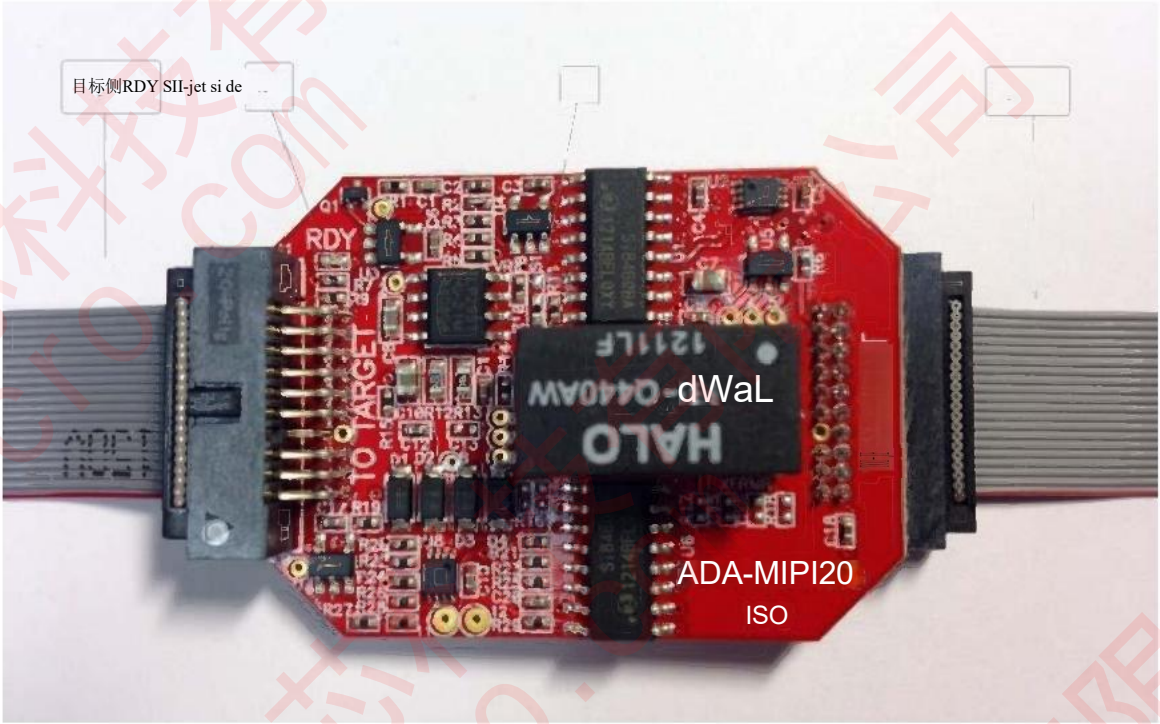
表8：配对目标头，零件编号

ADA-MIPI20-ISO隔离适配器

ADA-MIPI20-ISO隔离适配器在I-jetMIPI-20连接器与目标MIPI-20连接器之间实现信号的电隔离。该适配器可有效降低I-jet调试探针因电源地环路、电压尖峰、静电放电（ESD）以及由驱动高电流电机和其他机械设备的目标设备产生的嘈杂电源和地线而受损的风险。

适配器配备有两个MIPI-20接口，分别标记为TOI-JET和TO TARGET。请确保正确连接这些接口，因为切换接口方向会导致故障并可能损坏适配器。隔离适配器的目标端口可与任何被动IARI-jet适配器兼容，例如theADA-MIPI20-ARM20，ADA-MIPI20-TI14，andADA-MIPI20-CTI20adapters，和MIPI20-MIPI10电缆。

IARC-SPY®调试器自动识别适配器，适配器通电且绿色RDY LED打开。



规格

- 电隔离最高可达3000 V峰值电压*（<1秒瞬态。参见第24页的重要安全和免责声明注释），连续工作电压操作最高可达300V。
- 与I-jet兼容
- 支持JTAG、SWD和SWO调试模式
- 仅在JTAG、SWD和SWO模式下与I-jet跟踪兼容（不支持ETM跟踪）
- 完全由I-jet通过MIPI-20头部的引脚11和13供电
- RDY LED指示灯表示设备已通电并准备就绪
- 支持2.5至5V的目标电压
- JTAG时钟速度高达32 M Hz

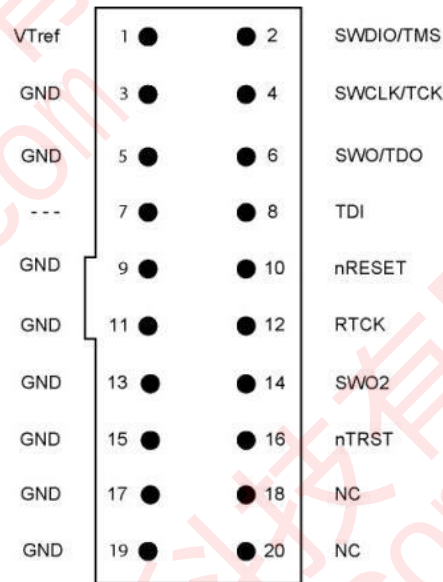
IAR调试探针用户界面

22 I-jet®、I-jet Trace和I-scope™

兼容性说明

- 旧版本的IAR Embedded Workbench for Arm可能无法自动检测并为适配器供电。在这种情况下，请在“项目”>“选项”>“调试器”>“I-jet”>“设置”页面中选择“目标电源”选项。
- 适配器不向目标设备供电，因此不会恢复目标设备的功耗。
- 当与ADA-MIPI20-TI14和ADA-MIPI20-CTI20适配器一起使用时，EMU0和EMU1信号不连接。
- 由于JTAG信号传播延迟增加，一些目标板可能无法在32 MHz的JTAG时钟速度下正常工作，因此可能需要降低C-SPY中的JTAG速度。
- 大多数目标板将SWO信号路由到目标板的引脚6
MIPI20调试连接器。当引脚14用于SWO时，必须将OR分流器（标记为S1）从位置3-2向上移动到位置2-1。
- 适配器不支持目标设备的1.8V JTAG信号。目标设备的JTAG电压范围限制在2.5-5V之间。
- 目标侧的JTAG接口会自动适应目标VTREF引脚（2.5V-5V）上提供的电压。由于隔离屏障，I-喷射侧使用其自身的电压，独立于目标电压。这仅用于提供信息，并且对目标JTAG操作没有任何影响。
- 该适配器不支持ETM轨迹。
- 该适配器不能与i-scope一起使用。

targ和侧边的MIPI20连接器引脚排列



有关信号描述的更多信息，请参见第16页的《JTAG/SWD-MIPI-20电缆》。

重要安全性和免责声明注释

隔离屏障上的连续正常工作电压不得超过300VDC。

绝缘电压仅表示对瞬态电压的抗扰度——探针不得用作安全隔离系统的一个元件。用于

根据安全标准要求，必须使用更高持续电压和附加隔离/绝缘系统。

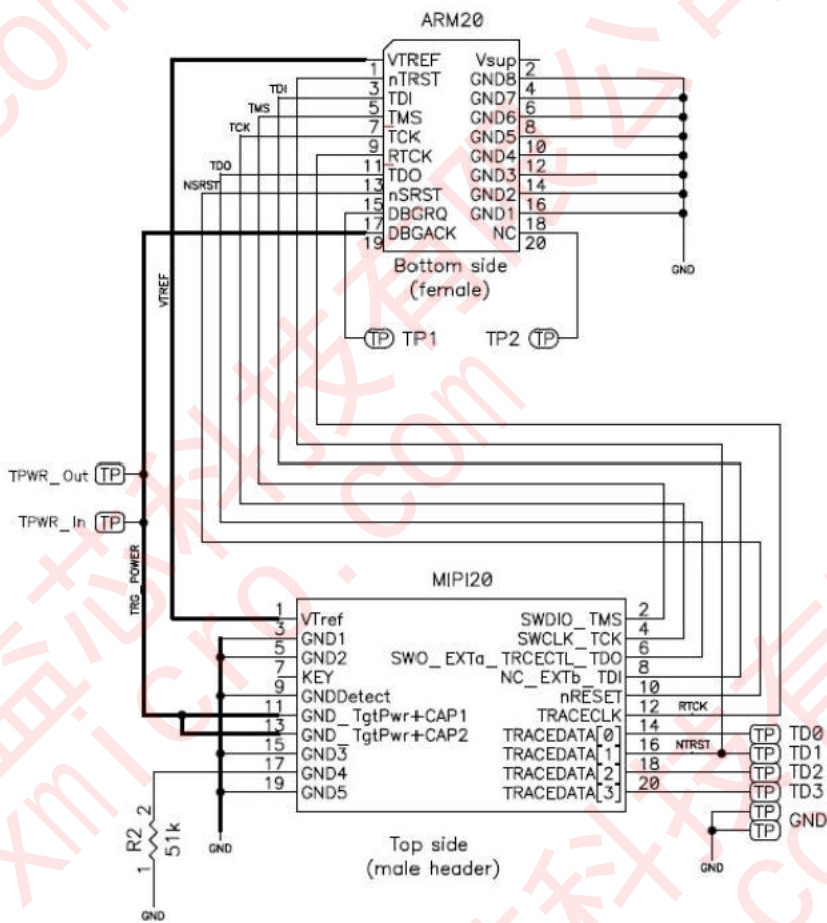


在处理高压设备时，应谨慎操作并遵守所有安全规定。接触目标、适配器、电缆或I-jet探针上的任何暴露电路都可能导致伤害或死亡。

IAR Systems或制造商不对与使用该探头相关的任何损害承担责任。

ADA-MIPI20-ARM20适配器

ADA-MIPI20-ARM20适配器包含在I-jet中。它将MIPI-20 I-jet电缆转换为 legacyARM-20—0.1in×0.1英寸（2.56毫米×2.56毫米）间距的JTAG 标题。这是适配器的图：



以下是ADA- MIPI20- ARM 20适配器的引脚定义：

钉	I型喷气机	姓名	描述
nTRST	产出	试验 逻辑 重置	测试重置。活动低电平信号控制 那个 重置TAP 器的状态机。

表9： ADA-MIPI20-ARM20适配器引脚定义

钉	I型喷气机 方向	姓名	描述
TCK	产出	测试时钟	TCK同步所有JTAG事务。TCK 连接到扫描链中的所有JTAG设备。TCK沿模块堆 栈向下流动并连接到 每个JTAG设备。但是，如果扫描链中存在一个设备将TCK同 步到其他设备 时钟之后，所有下游设备均连接到该过程的RTCK信号。
	磁刺激 产出	测试模式选择	TMS控制着拨号控制器状态机中的转换。当信号沿模块堆栈 向下流动时，TMS会连接到扫描链中的所有JTAG设备。
	TDI 产出	测试数据输入	TDI是被路由到扫描链中第一个设备的TDI输入端的测试数据输 入信号。
	TDO 输入	测试数据输出	TDO是测试数据输入信号TDI的返回路径。在多设备JTAG链中 ，第一个设备的TDO连接到下一个设备的TDI，以此类推。最 后一个设备的TDO则连接到JTAG头端的TDO。 RTCK是一种用于返回采样值的机制
RTCK	输入	TCK返回	时钟连接至JTAG设备，确保在同步装置捕获数据前时钟不会 提前。在自适应时钟模式下，I-jet需先检测到RTCK的边沿 ，然后才能改变TCK。在多设备JTAG链中，设备的RTCK输出 连接至TCK输入端。 下游设备。 如果扫描过程中没有同步装置 对于链路，无需使用RTCK信号，它连接到目标板的地线上。
VT参考 值	输入	电压目标参考值	这是目标参考电压。它指示目标设备已通电。VTref通常由目 标硬件上的Vdd供电，可能包含一个串联电阻。 电阻器（尽管不推荐这样做）。 由I-jet使用VTref检测目标电源是否处于活动状态，并为电 平转换器设置JTAG信号电压参考。

表9：ADA-MIPI20-ARM20适配器引脚定义（续）

钉	I型喷气机 方向	姓名	描述
nSRST	I/O	系统重置	由H-jet驱动的活动低电平开路读取器信号，用于重置设备和/或目标板。 I-jet检测到此行，以确定何时重置设备。
Vsupply	产出	---	此针未连接到t-jet。
DBGREQ	产出	---	此针未连接在i-jet上。
DBGACK /TRGP	产出	目标功率	该针在S W控制下用于提供5V 向目标板供电。应进行路由。 通过跳线分流到5VDC板输入，以在调试过程中消除电源适配器。
WR			该引脚的最大电流供应约为420毫安。当提供的电流达到 ~500 mA，电源将被关闭以进行保护。

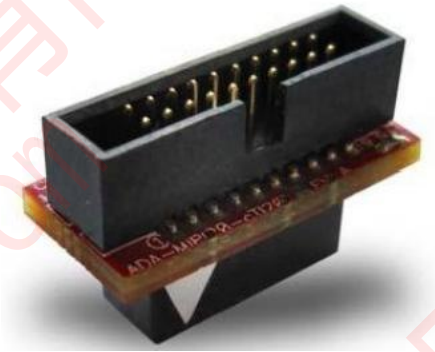
表9: ADA-MIPI20-ARM 20适配器引脚定义（续）

I-jet MIPI20连接器的引脚17上的R2pull-down信号指示I-jet正在使用旧版ADA-MIPI20-ARM20适配器。其他适配器将配备不同的电阻，以便I-jet在需要时能够识别它们。如果该引脚上的GND信号为高电平，则表示没有适配器被使用，MIPI电缆直接连接在I-jet和目标板

ADA-MIPI20-TII4适配器

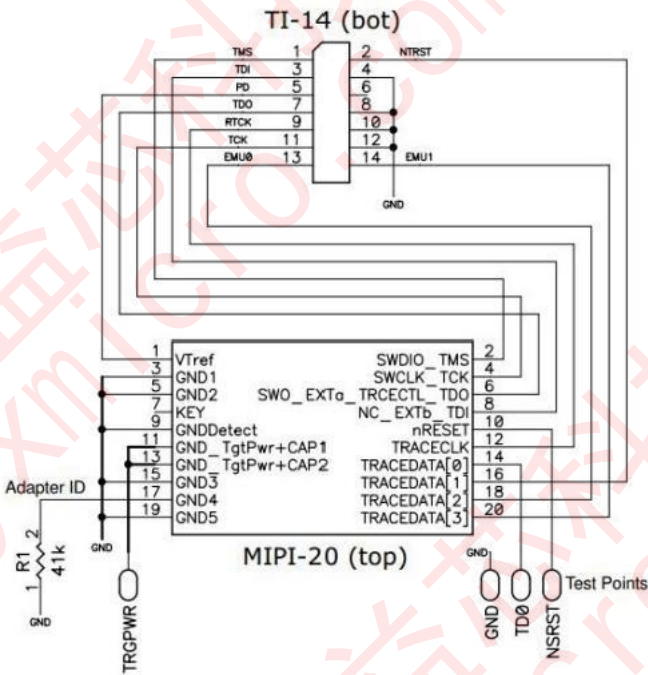
ADA-MIPI20-TII4适配器将I-jet标准MIPI-20电缆引脚转换为德州仪器旧款OMAP及其他设备上使用的传统14针JTAG接口
TMS320、TMS470和TMS 570目标板。

适配器顶部配备了一个MIPI-20公头，用于连接i-jet MIPI-20电缆；底部则有一个TI-14风格的母头（插座）。TI-14 JTAG接口是一个14针、间距double-row，0.1in×0.1英寸（2.56mm×2.56毫米）的连接器，其中第6位有一个插销（插头），用于防止错误连接。如果缺少插头，TI-14接口第1针上的白色箭头可以帮助你确保正确的连接方向。



这是ADA-MIPI20-TI14适配器的示意图：

ADA-MIPI20-TI14

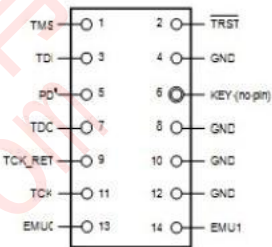


以下是ADA-MIPI20-TI14适配器的引脚定义：

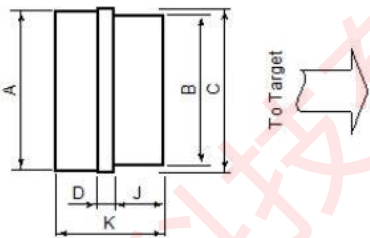
钉	I型喷气机 方向	姓名	描述
nTRST	产出	测试逻辑重置	活动的低电平信号，导致设备中的所有测试和调试逻辑与IEEE一起复位。 1149. 西非共同管道。
TCK	产出	测试时钟	这是用于驱动IEEE 1149、ITAP状态机和逻辑的测试时钟。
磁刺激	产出	测试模式选择	指导IEEE 1149 I TAP状态机的下一个状态。
TDI	产出	测试数据输入	IEEE 1149. 我将扫描数据输入到设备中。
TDO	输入	测试数据输出	IEEE 1149. 扫描设备输出的数据。
RTCK	输入	TCK返回	仅在自适应时钟模式下使用。I-jet 监视RTCK以确定何时发送下一个TCK。
PD	输入	功率检测	应与目标的I/O电压相匹配设备。由I-jet用于检测目标是否电源处于活动状态，并为电平转换器设置JTAG信号电压参考值。
EMU0	I/O	仿真0	根据设备的不同，EMU引脚支持启动模式和其他功能。I-jet不使用此引脚，但会将其路由到MIPI 20连接器上的TRACEDATA[2]引脚。为了正确启动，应将该引脚拉到目标位置。
EMU1	I/O	仿真1	根据设备的不同，EMU引脚支持启动模式和其他功能。I-jet不使用此引脚，但会将其路由到MIPI 20连接器上的TRACEDATA[3]引脚。为了正确启动，应将该引脚拉到目标位置。

表10：ADA-MIPI20-TI14适配器引脚定义

这是目标cTI20 JTAG头的引脚配置。销钉6应缺失以指示正确的方向。



以下是ADA-MIPI20-TI14适配器的顶部视图尺寸：



- 0.74英寸（18.9mm）
- B 1.0英寸（25.4毫米） C 0.76英寸（19.4毫米） D 0.062英寸（1.6毫米）
- J 0.38英寸（9.6毫米） K 0.80英寸（20.3毫米）

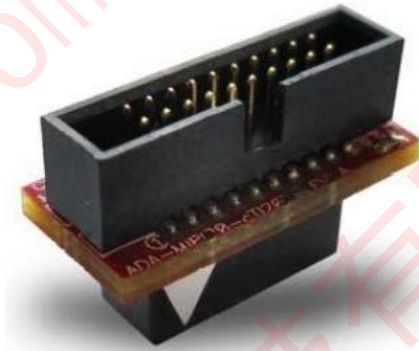
TI14头部信息（针对目标板）

TI14头由Samtec USA生产，型号为TSM-107-01-F-DV。更多信息，请参见制造商的网页：<http://www.samtec.com/products/tsm>。

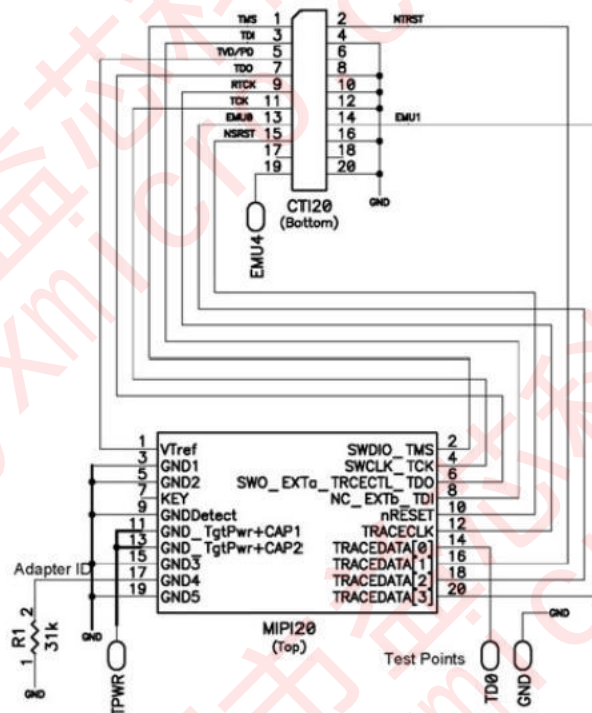
ADA-MIPI20-cTI20适配器

ADA-MIPI20-cTI20适配器将I-jet标准MIPI-20电缆引脚布局与德州仪器紧凑型20针JTAG接口相适应，该接口用于一些较新的OMAP，DaVinci，以及其他TMS320、TMS 470和TMS570目标板。

适配器顶部配备有MIPI-20公头，用于连接i-jet MIPI-20电缆；底部则设有acTI-20风格的母头（插座）。acTI-20 JTAG接口是一个20针、双排、高密度的0.05英寸×0.1英寸（1.27mm×2.56毫米）间距连接器，其中第6位设有键（插头），以防止错误连接。如果插头安装不当，acTI-20连接器第1针上的白色箭头可帮助确认正确的插接方向。



这是ADA-MIPI20-CTI20适配器的示意图：

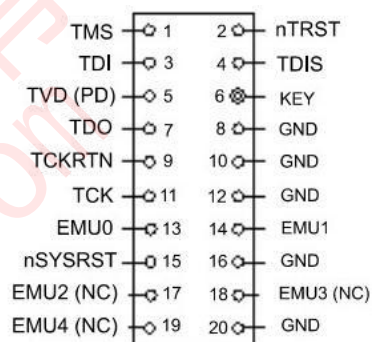


以下是ADA-MIPI20-cTI20adapter的引脚定义：

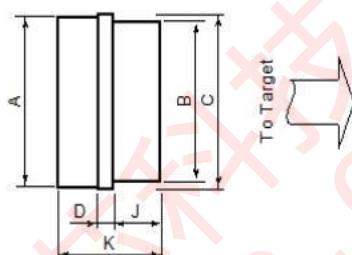
钉	I型喷气机 方向	姓名	描述
nTRST	产出	测试逻辑重 置	活动的低电平信号，导致设备中的所有测试和调试逻辑与IEEE 1149.1 TAP一起被重置。
TCK	产出	测试时钟	测试时钟，用于驱动IEEE 1149 I TAP状态机和逻辑。
磁刺激	产出	测试模式 选择	指导IEEE 1149 I TAP状态机的下一个状态。
TDI	产出	测试数据 输入	IEEE 1149. 我扫描设备的输入数据。
TDO	输入	测试数据 输出	IEEE 1149. 我扫描设备输出的数据。
RTCK	输入	TCK 返回	仅在自适应时钟模式下使用。I-jet m监视RTCK以确定何时发送下一个TCK。
PD	输入	权力	应与目标设备的输入/输出电压相关联。 由I-jet使用，用于检测目标电源是否处于活动状态，并设置JTAG信号电压参考电平
EMU0	I/O	检测	译员 根据设备的不同，EMU引脚支持启动 模式和其他功能。I-jet不使用此引脚，但已将其连接到MIP120上的TRACEDATA[2]引脚。 连接器。为了正确启动，此引脚应在目标上被拉起。
EMUI	I/O	仿真0	仿真I 根据设备，EMU引脚支持启动 模式和其他功能。I-jet不使用此引脚，但会将其路由到MIP120上的TRACEDATA[3]引脚。 连接器。为了正确启动，此引脚应在目标上被拉起。
nRESET	I/O	体系	可由i-jet驱动的活动低电平开集信号，用于重置设备和/或靶板。 I-jet检测到这条线路，以确定一块电路板是被用户重置还是被看门狗定时器重置。

表11：ADA-MIPI20-cTI20适配器引脚定义

这是目标cTI20 JTAG头的引脚配置。销钉6应缺失，以指示正确的方向。



以下是ADA- MIPI20- cTI 20适配器的顶部视图尺寸：



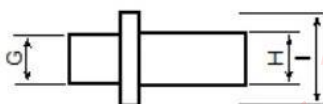
0.74英寸（18.9毫米）

B 0.7英寸（17.7毫米）

C 0.76英寸（19.4毫米）

D 0.07英寸（1.8毫米） J 0.24英寸（6.0毫米） K 0.50英寸（12.8毫米）

以下是ADA- MIPI20- cTI 20适配器的侧面视图尺寸：



G 0.19英寸（0.5毫米）

H 0.2英寸（5.1毫米）

工件0.36英寸（9.1毫米）

cTI20标题信息（针对目标板）

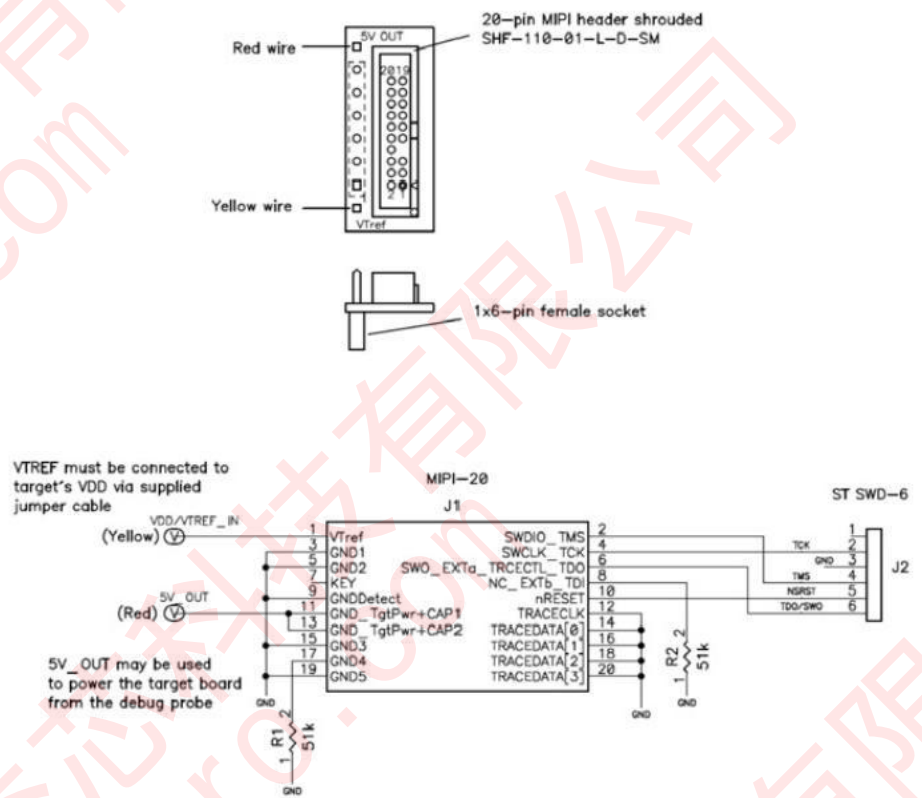
cTI20头盖由Samtec USA生产，型号为FTR-110-51-S-D-06。有关更多信息，请参见制造商的网站page，<http://www.samtec.com/products/fttr>。

ADA-MIPI20-STSWD6 ada pter

ADA-MIPI20-STSWD6适配器将I-jet标准MIPI-20电缆针脚转换为STSWD 6针母头连接器。

目标头的引脚间距为0.1 in（2.56 mm）。适配器具有6针母头连接器和两根母头电缆，用于将SWD电压参考输入（VTref）和5V_OUT连接到调试探针，以选择性地为目标板供电。

这是ADA-MIPI20-STSWD6适配器的图：



以下是ADA-MIPI20-STSWD6适配器的引脚定义：

钉	I型喷气机 方向	姓名	描述
		中国	无连接-未使用。
2	产出	时钟信号 /TCK	将SWD时钟信号传输至目标CPU。建议将此引脚拉至目标板的预设状态。
3		地线	共同的立场。
4	I/O	大西洋盟 军最高司 令部战争 情报组 组织 /TMS	双向数据引脚p用于软件定义无线电（SWD）。此引脚应 将目标拉起（建议使用100k）。
5	I/O	NSRST	系统复位采用开漏模式和低电平激活，应在目标板上拉高。 允许调试探针在必要时复位MCU。

表12: ADA-MIPI20-STSWD6适配器引脚定义

钉	I型喷气机 方向	姓名	描述
6	输入	TD0 /SWo	SWD跟踪输出端口。可选-不是SWD操作所必需的。
黄色的	Input	VT参考值	目标参考电压。H-jet使用此参数来检查目标是否有电源，并创建逻辑电平。 输入比较器的参考电压，用于控制输出逻辑电平至目标。通常由目标的VDD电压供电。
红色的	产出	5V输出	此引脚可用于从I-jet向目标硬件提供5V电源。

表12：ADA-MIPI20-STSWD6适配器引脚定义（续）

I-jet轨迹

- 简介
- 与I-jet Trace合作
- 技术规范

介绍

涵盖以下主题：

- I-jet Trace CM和I-jet Trace A/R/Min电路调试探针
- 要求
- 目标连接

THE I-JET TRACE CM和I-JET TRACE A/R/M电路调试探头

I-jet Trace CM和I-jet Trace A/R/M是电路内调试探针，旨在充分利用USB3通信端口的速度和电流输送能力。

也支持USB 2.0，但不推荐，因为速度较慢和功率较小。

I-jet Trace CM和I-jet Trace A/R/M具有I-jet的所有功能，但性能更优，并且支持ETM（嵌入式跟踪宏单元），这使得

在Cortex-M设备上通过1、2或4位跟踪总线实时跟踪指令和数据。

I-jet Trace A/R/M为Arm Cortex提供了广泛的调试和跟踪功能

配备CoreSight™调试接口的设备。I-jet Trace A/R/M可采集高达16位宽的跟踪数据。

注：除非另有明确说明，否则在本文件中提及I-jet Trace时，均指代I-jet Trace CM和I-jet Trace A/R/M探头。

I-jet Trace CM通过MIPI-20接口与目标板连接。默认情况下，I-jet TraceA/R/M通过Mictor-38接口与目标板连接，但同时也支持MIPI-20接口。
头部向下的一跳或跌落探测器通过USB端口连接到主机。



I-jet Trace将程序计数器、变量和功率测量数据流传输到主机计算机，以便实时查看程序执行情况。除了典型的JTAG调试外，I-jet Trace还能够为目标板提供电源，并且以足够的精度测量它，以便在程序执行期间实时提供功率配置文件。此功能称为功率调试。

在调试Cortexdevice时，I-jet Trace还支持SWO（串行线输出）功能，可用于跟踪程序执行和跟踪代码中预定义点的变量。

不同工具供应商将I-jet Trace在电路调试探针也称为调试探针、调试适配器或JTAGin-circuit仿真器。

要求

I-jet Trace需要由IARC-SPY®调试器控制，该调试器随IAR EmbeddedWorkbench®IDE一起提供

目标连接

支持以下目标接口：

- MIPI-20，用于最多4位宽的跟踪（部件编号SHF-110-01-L-D）：JTAG、SWD、cJTAG、SWO、ETM
- MIPI-10用于无痕调试（部件编号SHF-105-01-L-D）：JTAG、SWD、cJTAG、SWO
- Arm-20用于无痕调试（部件编号HTST-110-01-L-DV）：JTAG、SWD、cJTAG、SWO
- Mictor-38，用于最多16位宽迹线（仅限I-jet Trace A/R/M）：JTAG、SWD、cJTAG、ETM和SWO
- 通过可选适配器连接MIPI-60（带跟踪）和TI-14/cTI-20（不带跟踪）

I-jet Trace CM在前面板上有一个MIPI-20连接器，以及MIPI-20和MIPI-10电缆，以及一个传统的Arm-20适配器。

I-jet Trace A/R/M配备了带有Mictor-38连接器的适配器板，该连接器可直接插入目标板。对于不使用高速Mictor的板卡连接器，该舱还支持标准MIPI-20头。

注：仅MIPI-20和Mictor-38电缆支持ETM trace功能。所有其他连接（MIPI-10和Arm-20）仅用于普通的JTAG/SWD/SWO/cJTAG调试。所有I-jet适配器都与I-jet Trace兼容。

与I-jet Trace合作

这些任务包括：

- 设置和安装
- 连接目标系统
- 使用跟踪
- 更新探头固件

有关使用I-jet Trace进行调试的信息，请参见C-SPY®Arm调试指南。

设置和安装

软件

在使用I-jet Trace之前，需要安装IAR Embedded Workbench for Arm。有关信息，请参见《安装和许可快速参考指南》和《许可指南》。

探头设置

I-jet Trace不需要安装任何专用驱动程序软件。通常情况下，所有I-jet Trace驱动程序都会作为IAR Embedded Workbench的一部分自动安装。

安装

如果需要手动安装USB驱动程序，请导航到程序文件夹\IAR Systems\Embedded Workbench x.x\arm\drivers\jet\USB\32位或64位（取决于您的系统）。启动dpinst.exe应用程序。这将安装USB驱动程序。

在USB2端口上进行枚举后，USB LED将闪烁两次，在USB3端口上将闪烁三次。

有关在同一个主机计算机上使用多个I-jet探测器的信息，请参见《c-SPYR Arm调试指南》。

连接目标系统

为您的I-jet Trace探头通电

我通过USB3微型电缆或任何其他兼容的高质量USB3电缆将I Connect I-jet Trace连接到主机计算机。

2使用与目标板连接器（MIPI-20、MIPI-10或Mictor-38）相匹配的电缆将I-jet Trace连接到目标板。如果使用标准JTAG连接器，则必须先将ADA-MIPI20-ARM20适配器插入JTAG连接器。

注：如果上述顺序颠倒，不会造成任何损害。



为防止损坏，targ和GND以及USB主机GND必须处于同一电平。在进行热插拔时，确保PC和目标板电源已接通并连接到同一个接地的墙壁插座或共用接地的桌面电源插板。

通过I-jet Trace提供目标功率

I-jet Trace只能通过MIPI-20和Arm-20连接向目标板供电。Mictor接口不支持从调试探针为目标供电。

当使用USB3端口时，I-jet Trace CM在无需插入外部5V直流电源的情况下，可提供最大4.66Vat 200 mA。

I-jet Trace A/R/M必须使用提供的(5VDC，2A) 电源适配器为目标板供电。当它不为目标板供电时，只要连接到USB3端口，I-jet Trace A/R/M就不需要外部电源。

为评估板通电

如果你有一个准备好的评估板，你可以通过它为板供电

通过标准Arm-20连接器的第19号引脚或小型MIPI-20连接器的第11/13号引脚连接I-jet Trace。该线路可提供高达400毫安的电源，并具备过载保护功能。大多数IAR Systems KickStart套件均包含评估测试。

可以这样供电的电路板。请确保这些电路板上的电源跳线与您的设置相匹配。

注意：只有在您选择后，目标板才会通过I-Jet Trace获得电源。

在不下载命令的情况下下载并调试inC-SPY，而不是在下载命令之前。

注：使用电源调试功能的唯一方法是通过I-jet Trace或us eI-scope为评估板通电。

使用跟踪

要使用ETM跟踪，目标板必须配备带有ETM/PTM跟踪引脚的Cortex设备——通常命名为TraceCLK和TraceDxx——并且这些引脚必须连接到调试接口。由于某些设备上的跟踪引脚是复用的，因此要小心不要将这些引脚连接到PCB上的其他逻辑设备，以减少负载和提高信号完整性。

C-SPY将初始化并启用MCU上的所有必要寄存器，以使ETM端口正常工作，因此无需特殊用户代码仪器。

但是，确保运行的应用程序代码不会干扰（读取、写入等）用于ETM t race的GPIO引脚。

当跟踪数据正在被收集时，I-jet跟踪调试探针上的TRCLED将变为绿色。这通常发生在C-SPY中启用跟踪并发出运行命令之后。

有关跟踪的详细信息，请参见《C-SPY Arm调试指南》。

更新探头固件

有关详细信息，请参阅第9页的更新探测器固件。

技术规范

参考信息关于：

- TheI-jet Trace软件包， 第42 页
- 模型规格， 第42 页
- 硬件修订历史， 第44 页
- 连接器， 第45 页
- 指标， 第47 页
- 适配器， 第48 页
- 设计ETM跟踪的目标板， 第52 页
- 通用PCB 布局指南， 第53 页

THE-JET轨迹包

I-jet Trace软件包包含：

- I-jet跟踪电路窃听探针
- MIPI-20JTAG电缆
- MIPI-10JTAG电缆
- USB3 A型微型B型电缆
- ADA-MIPI20-ARM20适配器
- 欢迎信

I-jet Trace A/R/M软件包还包含：

- Mictor-38适配器板连接到两根60芯扁平电缆

型号规格

以下是i-jet Trace的规格：

USB速度4.8 Gbps(USB 3超高速)

480 Mbps(USB 2.0高速)

USB连接USB 3Micro-B（兼容USB 2.0 Micro-B）

目标连接MIPI-20 (ETM、JTAG、cJTAG、SWO和SWD)

MIPI-10 (JTAG和SWD)

臂-20 (JTAG和SWD)

Mictor-38 (仅限I-jet TraceA/R/M) (ETM、JTAG、cJTAG、SWO和SWD)

外部直流电源输入5V DC, 2A, 0.05 in x 0.14 in (1.3mm x 3.5 mm)

(未随附I-jet Trace CM)

适配器包括ADA-MIPI20-ARM20

调试接口ETM、JTAG、cJTAG、SWO和SWD

JTAG/SWD/cJTAG最大时钟频率为100 MHz

JTAG/SWD时钟的上升和下降时间 ≤ 2 ns

ETM最大跟踪c锁

I-jet TraceCM: 150 MHz

支持的SWO协议

曼彻斯特和UART

SWO取样频率

200兆赫

SWO最大带宽

60兆比特/秒

ETM跟踪内存大小

I-jet TraceCM: 最高可达256 MB; I-jet Trace A/R/M: 最高可达1 GB

向目标供电
(4.1V-4.6V)

USB 3端口最大400 mA

200 mA, 带USB 2端口

使用外部直流电源时的400 mA

600mA (仅限I-jet TraceA/R/M)

过流保护

~420mA, 带USB 3

~220 mA, 带USB2

~620 mA, 使用外部直流电源 (5V, 2 A)

目标功率测量分辨率

~160 uA

目标功率测量速度

最高可达200 kbps (每秒千个样本)

JTAG/SWD/ETM电压范围: 1.2 V至5V, 目标VTref电流消耗<50 uA

功率要求	最大3000 mW (通过USB或外部直流供电, 不带目标)
工作温度	32-86F(0-30°C)
储存温度	32-176F(0-80°C)

-Jet TraceA/R/M功能

除上述型号规格外, I-jet Trace A/R/M具有以下特点:

- 支持在任何配备CoreSight的ArmCortex-A/R/M设备上使用ETMv3、ETMv4和PTM/PFT跟踪和调试接口
- 支持高达350 MHz的双数据速率(DDR)跟踪端口(每条跟踪数据线采样率可达700M), 总吞吐量为11.2Gbit/s
- 支持以高达3.2 Gbytes/s的速率传输跟踪数据
- 自动对齐并行跟踪数据位偏斜, 以补偿PCB布局和信号完整性问题
- 自动跟踪数据和时钟电压阈值调整, 以获得最可靠的跟踪数据采集, 无需使用isy或未完成的目标板
- 64位时间戳, 分辨率为5ns(或CPU周期准确), 用于精确的定时分析
- 为电流小于200 mA的目标板供电时, 无需外部电源适配器

硬件修订历史

以下是i-jet Trace CM的版本:

版本变更说明和日期			
版本A	IAR系统内部版本		24/Mar/2014
版本B	生产版本		26/May/2014
版本C	在n SRST上添加了100k拉起		26/Nov/2014
版本C	提高JTAG输出电压, 兼容5V设备	用更好的针	15/May/2015
版本D0	无功能变更(PCB变更)	只有	19/Feb/2016
版本DI	无功能变更(PCB变更)	只有	28/JuI/2016

表13: I-jet Trace CM版本

以下是i-jet Trace A/R/M的版本：

版本变更规范日期

版本A	生产版本	15/Dec/2015
版本B	无功能变更（仅PCB变更）	04/Feb/2016

表14: jetTrace A/R/M版本

版本、生产日期和序列号可在探头背面找到。

注：在IAR嵌入式工作台，选择I-jet>EmuDiag以打开EmuDiag应用程序，您可以在其中诊断主机计算机、探头和板之间的连接。

连接器

外部电源

I-jet Trace的asmall—0.05in×1.4in（1.35mm×3.5mm）外部电源连接器位于USB连接器旁边。当主机无法为I-jet Trace和目标板提供所需电源时，可以使用该连接器。外部电源必须至少提供5V直流电和1安培电流给I-jet Trace CM，以及至少2安培电流给I-jet Trace A/R/M。

当外部电源连接时，几乎所有的电源都将从外部获取电源，允许更多耗电目标（最高可达600毫安）由I-jet Trace供电。

I-scope连接器

探头侧面的I-scope连接器用于将I-scope模拟探头连接到I-jet Trace。

注意：与I-jet不同，I-scope不能连接到用于目标板的同一MIPI-20连接器。当I-scope连接到I-jet轨迹时，I-scope上的目标连接器无法使用。

扩展连接器

此30针连接器保留用于将来添加更多功能和特性到I-jet Trace。

目标连接器

I-jet Trace CM配备了一个MIPI-20连接器，该连接器允许使用标准20针扁平电缆（包含）连接到具有MIPI-20雄性接口的目标。此目标连接支持JTAG/SWD/cJTAG调试以及1、2或4位ETM或SWO跟踪。

i-jet Trace CM的MIPI-20引脚排列与i-jet相同。

I-jet TraceA/R/M配备两个60针扁平电缆，它们的末端是一个适配器板，该适配器板有一个Mictor-38 雄性连接器，该连接器设计为可直接插入目标板。Mictor连接器支持JTAG/SWD/cJTAG/SWO调试以及高达16位宽ETM跟踪。

适配器板还包含一个标准MIPI-20头，用于在没有Mictor连接的情况下连接目标板。

这是i-jet TraceA/R/M的mictor-38引脚配置：

信号引脚引脚信号			
	1	2	
	3	4	
地线	5	6	TRACECLK
触发器输入	7	8	三角形
nSRST	9	10	EXTTRIG
TDO	微光	12	VT参考值
RTCK	13	14	VSUPPLY（未使用）
TCK	15	16	TRACEDATA[07]
磁刺激	17	18	TRACEDATA[06]
TDI	19	20	TRACEDATA[05]
nTRST	21	22	TRACEDATA[04]
TRACEDATA[15]	23	24	TRACEDATA[03]
TRACEDATA[14]	25	26	TRACEDATA[02]
TRACEDATA[13]	27	28	TRACEDATA[01]
TRACEDATA[12]	29	30	
TRACEDATA[11]	31	32	
追踪数据[10]	33	34	
TRACEDATA[09]	35	36	TRACE控制
TRACEDATA[08]	37	38	TRACEDATA[00]

表15: Mictor-38引脚排列图，适用于i-jet TraceA/R/M

目标板上的Mictor-38的配对连接器是AMP/Tyco 5767054-1。



指标

I-jet Trace顶部有四个LED指示灯，分别标记为TRC、TPWR、DBG和USB。下面详细说明了以下指标及其状态：

- TRC指标
- TPWR指示器（目标功率）
- DBG指示灯（JTAG/SWD/cJTAG）
- USB指示灯

TRC指标

指标状态说明			
关闭	无痕迹。		
格林	收集	追踪数据	并且存在跟踪时钟。
红色的	跟踪数据	收藏品	已启用，但跟踪时钟不存在。
橙色闪烁	收集	软件故障指	数据
		示器记录	

表16：TRC指标状态

TPWR指示器（目标功率）指示器状

态说明

目标关闭功能不由l-jet提供。
目标绿色动力由l-jet提供。
黄色警告。目标功率接近过电流限制。
错误。检测到过电流限制，目标电源被关闭红色
为了保护。

表17：TPWR指示器状态

DBG指示灯（JTAG/SWD/cJTAG）

指标状态说明

关闭	JTAG头部上的VTRef过低。
格林	VTRef等于或大于1.2V。
绿色闪烁	指示目标的JTAG/cJTAG/SWD通信活动

表18：DBG指示器状态

USB指示灯

指标状态说明

关闭	无USB电源。
绿色稳定	初始状态或无转移。
绿色闪烁	统一 转入或转出 l-jet轨迹。
红色闪烁	统一 计数 的S 波段
红色稳定	统一 未列举或 硬件 坏了。 的S 波段

表19：USB指示灯状态

适配器

下面详细介绍了以下适配器：

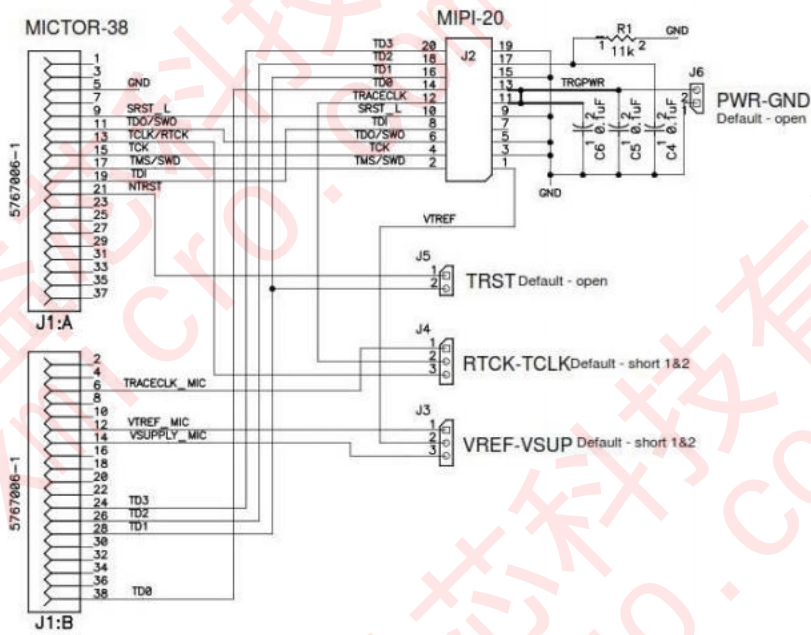
- ADA-MIPI20-MICTOR适配器
- TheADA-MICTOR-MIPI60 adapter

ADA-MIPI20-MICTOR适配器

ADA-MIPI20-MICTOR适配器将i-jet Trace CM标准MIPI-20电缆引脚转换为某些目标板上使用的高速Micro38针迹线连接器。

适配器顶部有MIPI-20公头，用于连接i-jet Trace CM

MIPI-20电缆和Mictor风格的公头跨接在PCB边缘。这种Mictor连接器（AMP/Tyco 576006-1）与目标板上的母Mictor连接器配合使用，其间距为0.025英寸（0.064毫米）。例如，您可以使用AMP/Tyco5767054-1。这些连接器设计有键槽，以防止错误插入。



信号	钉	钉	信号
	I	2	
	3	4	

表20：ADA-MIPI20-MICTOR适配器引脚配置

信号	钉	钉	信号
地线	5	6	TRACECLK
	7	8	
nSRST	9	10	
TDO	微光	12	VTREF
RTCK	13	14	供应
TCK	15	16	
磁刺激	17	18	
TDI	19	20	
	21	22	
	23	24	TD[3]
	25	26	TD[2]
	27	28	TD[1]
nTSRST*	29	30	
	31	32	
	33	34	
	35	36	
	37	38	TD[0]

表20：ADA-MIPI20-MICT或适配器引脚配置（续）

*这些销钉的功能由适配器上的跳线决定。

ADA-MICTOR-MIPI60适配器

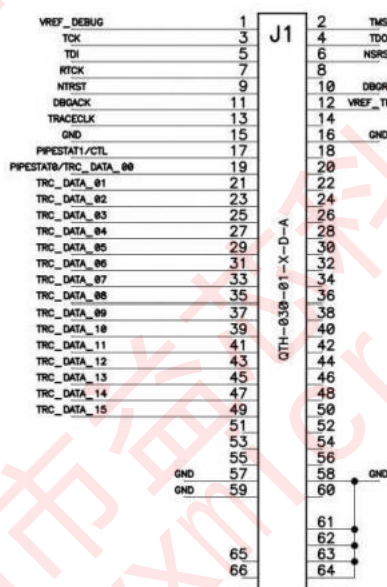
ADA-MICTOR-MIPI60适配器可将i-jet TraceA/R/M标准Mictor-38针脚转换为某些目标板上使用的MIPI-60跟踪连接器。该适配器顶部配备Mictor-38母连接器，用于连接i-jet TraceA/R/M和底部为MIPI-60风格的男性头像。

此MIPI-60连接器(Samtec QTH-030-01-F-D-A)与具有0.5毫米（0.19英寸）螺距尺寸的母MIPI-60连接器目标板兼容。例如，您可以使用Samtec QSH-030-01-F-D-A。这些连接器采用键控设计，可防止错误连接。

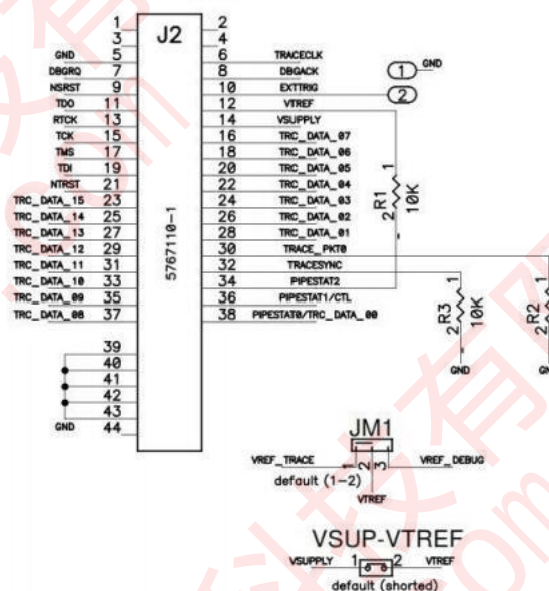
插入



米皮-60



MICTOR-38



信号	钉	钉	信号
VREF调试	1	2	磁刺激
TCK	3	4	TDO
TDI	5	6	nSRST
RTCK	7	8	
nTRST	9	10	DBGKQ

表21: ADA-MICTOR-MIP160适配器引脚配置

信号	钉	钉	信号
DBGACK	微光	12	VREF轨迹
TRACECLK	13	14	
地线	15	16	地线
TRACE控制	17	18	
TRACEDATA[00]	19	20	
TRACEDATA[01]	21	22	
TRACEDATA[02]	23	24	
TRACEDATA[03]	25	26	
TRACEDATA[04]	27	28	
TRACEDATA[05]	29	30	
TRACEDATA[06]	31	32	
TRACEDATA[07]	33	34	
TRACEDATA[08]	35	36	
TRACEDATA[09]	37	38	
TRACEDATA[10]	39	40	
TRACEDATA[11]	41	42	
TRACEDATA[12]	43	44	
TRACEDATA[13]	45	46	
TRACEDATA[14]	47	48	
TRACEDATA[15]	49	50	
	51	52	
	53	54	
	55	56	
地线	57	58	地线
地线	59	60	

表21：ADA-MICTOR-MIP 160适配器引脚配置（续）

为ETM轨迹设计目标板

由于ETM轨迹端口信号的上升和下降时间可能非常快，因此不论轨迹频率如何，正确设计目标PCB都很重要，这样可以避免轨迹信号在到达连接器之前发生失真。

为了获得最佳结果，建议使用HyperLinx（或类似的信号完整性软件）对布线PCB上的ETM跟踪信号进行信号完整性模拟。

此类SI工具将综合考虑MCU端口线的输出阻抗、上升和下降时间，PCB线路的长度、几何形状及阻抗，层叠结构的几何形状以及PCB材料的介电特性，从而生成连接器处或任何其他位置的波形结果模拟图。

沿小路走。

如果产生的波形失真，大多数仿真工具将帮助确定每条迹线的最佳串联终端电阻。



重要提示：所有跟踪数据线和跟踪时钟必须在MCU源引脚附近放置一个串联电阻器。电阻器的阻值将由仿真工具确定，或者可以通过使用示波器在跟踪连接器处检查实时信号来实验确定。

通用PCB布局指南

4位ETM跟踪

Cortex-M设备仅配备4位ETM跟踪端口。这些跟踪信号必须通过标准0.05in×0.05in（1.27mm×1.27mm）MIPI-20连接器头进行路由。

4位ETM+JTAG调试连接器的推荐部件编号为

SHF-110-01-L-D-SM应采用Samtec或任何其他兼容的带罩式接头。接头应相对靠近MCU安装——距离不超过3英寸（75mm）——以便使带有活动信号的引脚面向MCU。

16位ETM跟踪

大多数Cortex-R和Cortex-A设备都配备了一个16位的跟踪端口。为了支持更高的传输速度，信号必须连接到一个38针的Mictor连接器，确保从MCU发出的信号线长度保持在0.5英寸（12.5毫米）以内。最小化信号偏斜。

a16位ETM+JTAG调试连接器的推荐部件号为5767110-1，由AMP/Tyco提供。

Mictor连接器设计用于传输高速信号（10Gb/s），并且具有特性阻抗为50欧姆。为了防止信号失真，PCB上的ETM迹线信号也必须具有50欧姆的阻抗。连接器应放置在MCU附近——距离不得超过3英寸（75毫米）。

印制板布线

以下是有关PCB布线的有用提示：

- 使用串联端接

在靠近MCU的每个信号迹线上放置一个串联电阻。

- 尽量减少串扰

将保持高速（快速上升和下降时间）信号与其他信号分开，以尽量减少串扰。特别注意TRACECLK信号。

- 尽量减少信号偏斜

保持各个跟踪端口的轨迹长度彼此相距不超过0.5英寸（12.5mm）。

- 匹配阻抗

使跟踪信号的阻抗为50欧姆，以匹配调试连接器和调试探针的阻抗

- 尽量减少信号过孔并避免轨迹短截。

它们可能会导致阻抗不匹配、信号反射和失真。

- 避免使用可追踪引脚多路复用

将迹线引脚与其他功能复用会增加轨迹长度并增加电容和电感，因此应避免。如果需要复用，设计者应添加跳线以断开迹线引脚与其他逻辑的连接，以防信号失真影响功能。

- 使用接地和电源平面

使用地平面和电源平面不仅有助于功率分配，而且为高速信号提供到地的最短回路，从而减少信号损耗。它们还使走线阻抗匹配更容易和更一致。

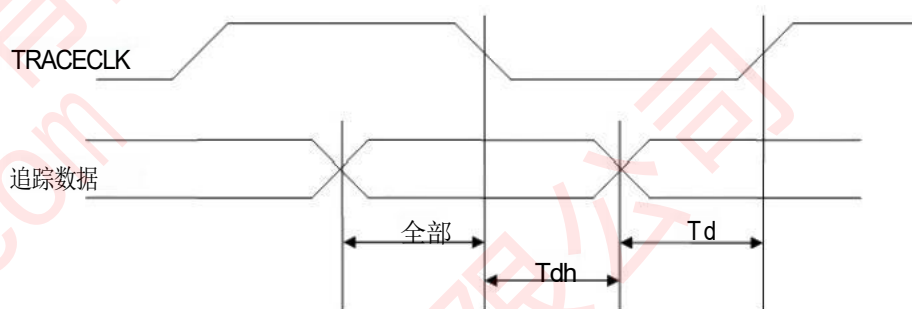
跟踪信号要求

I-jet Trace支持DDR（双数据速率）时钟模式，这意味着数据会在TRACECLK信号的两个边沿输出。为了补偿MCUETM逻辑和目标板PCB布局的变化，I-jet Trace包含了延迟逻辑。

TRACECLK和每个TRACEDATA信号，以78ps的步长最多2.5ns。此逻辑用于自动将所有跟踪数据线与跟踪时钟同步，以获取最佳跟踪数据采集。

数据设置和保持

下图和表格显示了与TRACECLK相关的跟踪信号的最小设置和保持时序要求。这些时序要求由MCU制造商固定，可能与下面的数据有显著差异，因此仅作为示例给出。



参数值说明

全部	0.75 ns (最小值)	数据设置时间
Tdh	0.75 ns (最小值)	数据保留时间

表22: 数据设置和保持时间



重要提示: 表格中列出的最小设置和保持时间不如数据有效时间的长度重要, 因为I-jet探针内部的逻辑可能会延迟t。

根据需要, TRACECLK和TRACEDATA信号的持续时间可达2.5纳秒。为了获得最佳效果, 应尽可能延长有效数据的时间 ($T_{ds} + T_{dh}$)。在微控制器或高级集成电路中, 最佳方法是在DDR TRACECLK信号的高电平或低电平中间改变数据。这样可以确保数据的有效时间最宽, 同时在给定频率下, 数据的建立时间和保持时间最大。

切换阈值

I-jet Trace会测量调试连接器处的目标信号参考电压 (V_{Tref}), 并自动调整其切换阈值至 V_{Tref} 的对应值。例如, 在3.3 V目标系统, 切换阈值设置为1.65V。

I-范围

- 简介
- 与I-scope合作
- 技术规范

介绍

涵盖以下主题：

- 使用I-scope的原因
- 使用I-scope的要求
- I-scope探头
- 使用I-scope测量电流和电压

使用iSCOPE的原因

使用I-scope的主要好处是为您提供运行的功率数据。

实时应用，让您能够查看电源配置文件并优化代码以提高电源效率。TheC-SPY时间线窗口显示电源数据。

与应用程序源代码相关联，以启用程序流的功率分析。

分析将揭示哪些功能和外围设备消耗更多电力，I/O活动导致电流尖峰，MCU消耗多少功率

在不同的睡眠模式或主空闲循环中，捕获的数据可以帮助您降低设计功耗，并协助初始化GPIOs和外围设备，从而在不牺牲性能的前提下实现最佳能效。目标的表现。

使用范围的要求

要使用I-scope探头，您需要一个带有SWO（串行线输出）的ArmCortex-M核心。

THEI-SCOPE探头

IAR I-scope用于I-jet/I-jet Trace电路中的插头

调试探头和目标板。示波器增加了详细的电流和电压信息。

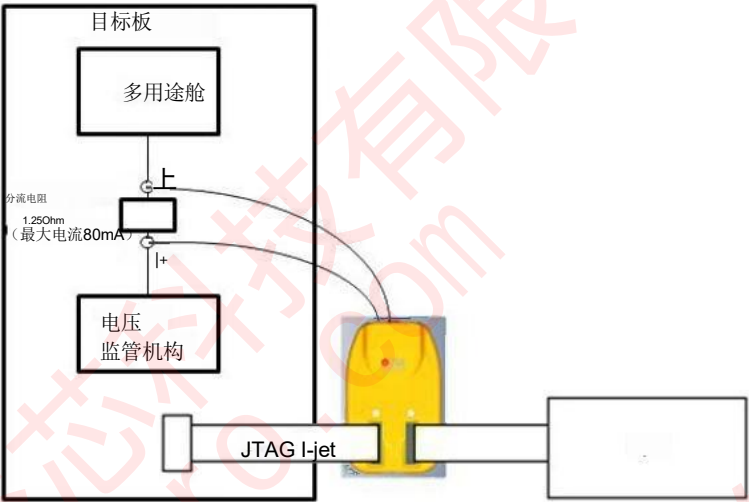
测量能力可追溯至I-jet/I-jet Trace。这些测量可在任何地点进行。

目标板上的指定点，由IARC-SPY调试器实时显示。

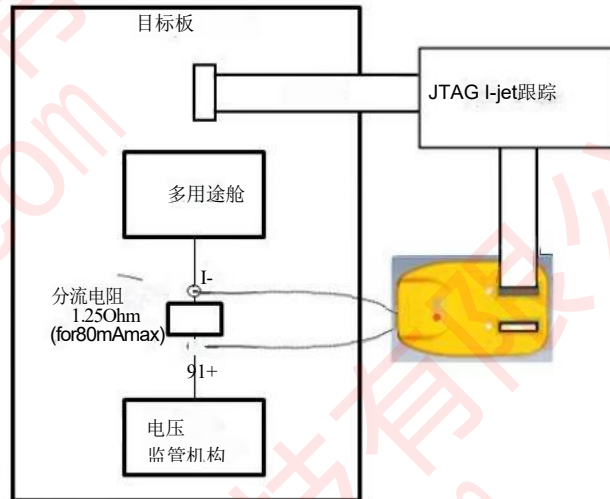
使用I-SCOPE测量电流和电压

I-scope配备了一个12位A/D转换器，用于电流和电压测量。电流输入采用灵敏差分放大器实现。
测量是通过将两个差分电流测量引线（标记为I+和I-）连接到目标板上的分流电阻来完成的。

此图显示了i-scope如何连接到i-jet和目标板：



此图显示了I-scope如何连接到I-jet Trace和目标板：



许多硬件工程师在电路板上添加小分流电阻器来测量（使用一个数字电压表用于测量特定逻辑块或设备的电流。这种方法主要用于开发初期。分流电阻与待测电源线串联，其阻值需足够小，以避免因电压下降过多而导致逻辑块或微控制器（MCU）运行在最低电压以下。对于大多数MCU，电源轨的电压范围被规定为其电压的100mV以内。正常V_{dd}值，这就是为什么I-scope被设计为与分流电阻一起工作，分流电阻将提供高达100mV的电压降。

分流电阻值的计算非常简单。假设MCU在选定时钟速度下且所有外设启用时的最大工作电流为80毫安，根据欧姆定律可得出分流电阻的值如下：

$$R = V/I = 0.1 \text{ V} / 0.08 \text{ A} = 1.25 \text{ Ohm}$$

根据这个例子，功率探头的动态范围大约为20uA（80mA/4096）到80mA。

建议使用1%（或更高）的电阻扭转来获得良好的精度。

测量。如果计算出的值与标准电阻值不匹配，请选择下一个更小的值。在我们的例子中，下一个更小的标准电阻值是1.24 Ohm。

可以使用更大的电阻值，但示波器会在110毫伏时达到其最大允许值，超过这个电压会被切断。因此，如果需要测量低水平的电流，可以使用更大的分流电阻来提高分辨率。确保MCU的V_{dd}线电压不低于制造商规定的最低值。

MCU进入高电流模式。有关您特定处理器的最小值的信息，请参见其数据表。

为了将当前的测量值转换为MCU实际消耗的功率，I-scope自动测量分流电阻的I端电压。

I-scope可测量电流和电压，采样率最高可达200 kHz，并将其发送至I-jet/I-jet Trace。该设备可将数据与运行中的MCU程序计数器（如果可用）同步，从而实现实时显示，并通过C-SPY进行分析。

有关使用c-SPY进行电源调试的更多信息，请参见c-SPY Arm调试指南。

与I-scope一起工作

设置和安装

使用提供的MIPI-20电缆将I Connect I-scope连接至iJet/iJet Trace。

2使用I-jet/I-jet Trace附带的MIPI-20电缆将目标连接到示波器。

3启动IAR嵌入式工作台并选择您的项目。

4测量电流时，将I+和I-引线连接到电路板上的分流电阻上。I+引线应连接在较高电压侧，即来自电压调节器或电源的那一侧。如果引线接反，则时间轴窗口中的功率图将显示电流和功率为0。

要测量电压，将一个或多个I+、V1、V2和V3范围通道连接到您想要监测的任何电压测试点。

5在IAR嵌入式工作台的C-SPY驱动程序菜单中，选择电源日志设置，并在电源日志设置窗口中输入分流电阻值。

6启动应用程序。要启用电源日志，请从“电源日志”窗口中的上下文菜单或“电源日志图”中的上下文菜单中选择“启用”。

时间轴窗口。电源图中显示的功率和电压数据MCU程序运行时，时间窗口将实时显示。

技术规范

参考信息关于：

- I-scope软件包，第61页
- 外部特征，第61页
- I-范围探针规格，第62页

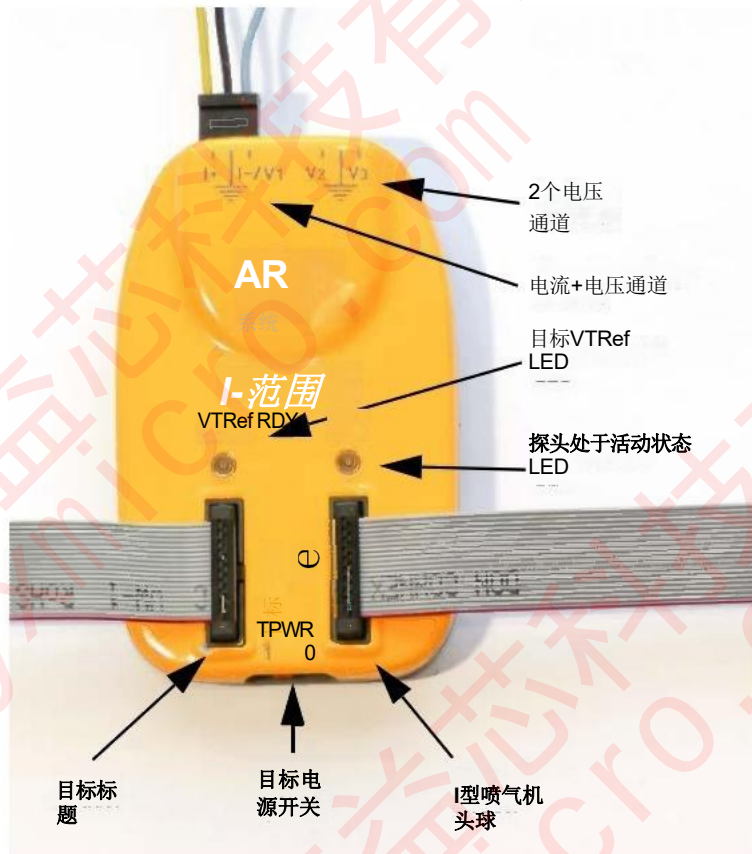
THEI-SCOPE软件包

I-scope包装包含：

- I-scope探头
- ShortMIPI-20扁平电缆，用于连接I-jet/I-jet Trace
- 两个探头，每个探头包含三个飞行测试引线
- 六个抓手
- 欢迎信

外部特征

该图显示了i-SCOPE探头及其连接和开关：



以下是I- scope连接和开关的说明：

I+ 分流电阻的电流探头正极（较高电压）侧。 在MCU电源轨上，该引脚连接到分流电阻器的电源侧（Vdd或Vcc）。

模拟接地连接到目标。 如果探针连接到目标的JTAG头，但应在需要更精确测量时使用。

I- 分流电阻的电流探头负极（电压较低）侧。 在MCU电源轨上，该引脚应位于分流电阻（负载侧）的MCU一侧。

VI 分流电阻应计算以允许电压降约为
当MCU以最大电流消耗运行时，为100 mV。

可以单独测量该输入端相对于地的电压。这允许在选定位置测量电流和电压
测量点

V2 电压探针通道，用于测量0V到6V的电压。

V3 电压探针通道，用于测量0V到6V之间的电压。

VTRef 当目标电压大于1.65V时，目标参考电压LED将变为绿色。这是I-jet/I-jet Trace运行所需的最低目标电压。

RDY 一旦电源探头启用，LED指示灯将立即变为黄色。在I-jet/I-jet Trace完成探头校准后，RDY指示灯将变为绿色。
表明I-scope已经准备就绪，可以使用了。

目标 连接到目标板JTAG头的电缆连接器。

I型喷气机 连接到I-jet/I-jet Trace的电缆连接器。

打字机 目标电源开关。当处于位置0（关闭）时，它将断开连接。
I-jet/I-jet追踪目标功率（TPWR）是指从发射到目标的功率。
默认设置为1（开），允许I-jet/I-jet Trace向目标板提供5V电源。
但是，当连接I-scope时，目标板电源测量将不准确，不应使用。

I-范围探头规格

尺寸（宽×长×高）2.75英寸×1.73英寸×0.55英寸
(70 mm x 44 mm x 14 mm)

ADC分辨率12位

最大采样率200 ksp/s

V1、V2、V3电压通道的范围为0至6V

V1、V2、V3电压通道的量程为1.49 mV（1 LSB）

决心

V1、V2、V3电压通道2.98mV(2LS B)

精度

I+与I-探针之间的最大差分电压为110mV

以下是I-scope规范要求：

	I型欧姆分流器	10欧姆分流器	100欧姆分流器
当前通道分辨率	26.8 uA	2.68uA	0.268 uA
当前信道准确度	53.7 uA	5.37 uA	0.537 uA
当前通道测量范围	0-110 mA	0-11 mA	0-1.1 mA
应用	通用用途	低功耗MCU	测量电源关闭
	MCU电流和 权力 量度	电流和功率 量度	以及睡眠模式 日常消耗

表23：分流器的I-scope规格