应用笔记

Application Note

文档编号：**AN1129**

G32R501 Keil Debug Tool 用户手册

版本：**V1.1**

1 引言

由于 G32R5xx 系列 MCU 的芯片特性，该芯片在仿真前需要对一些仿真数据流进行设置。例如，需要设置 BOOT 启动地址和 DCSM 配置。“keil_dbg_tool”将自动化这些设置过程，确保仿真环境的正确配置。

在正式使用“keil_dbg_tool”工具前请您先阅读本说明文档。

工具运行环境：

- Windows 10/11 系统
- Python 3.11

目录

2 关于工具

keil_dbg_tool 工具提供了一种命令行接口供用户使用，其主要功能是通过解析 AXF（ELF）文件和 INI 设置文件，自动修改 MDK-ARM 中的调试初始化脚本（INI 文件）。这些 INI 文件设置了关键的栈指针（SP）和程序计数器（PC），以及 BOOT 启动配置和 DCS 密钥配置。
keil_dbg_tool 负责解析 AXF 文件中的栈指针（SP）和程序计数器（PC），并据此修改目标 INI 文件的内容。这一工具在进行仿真调试时，可以自动化并简化环境配置过程，特别适用于复杂的 G32R5xx 系列 MCU。

2.1 支持的命令

以下是 keil_dbg_tool 支持的命令行参数及其说明：

keil_dbg_tool -a <axf(elf) 文件路径> [-r] -d <输出 debug 文件路径> [-v]

- *-a <axf 文件路径>*：AXF (ELF) 文件的路径。
- *-d <解析的 debug 文件路径>*：解析的 debug INI 文件的路径。
- *-r*：（可选）调试时，每次复位将跳过引导代码，并直接设置当前固件的 SP 和 PC。
- *-v*：显示版本和构建日期。
- *-h*：显示帮助信息。

2.2 使用示例

- 解析 AXF 文件和配置 debug INI 文件：

  keil_dbg_tool -a project.axf -d project_dbg.ini

- 显示版本和构建日期：

  keil_dbg_tool -v

3 INI 文件示例

用于仿真序列的 INI 文件内容基本情况如下：

```
FUNC void DCS_KEY_Setup()
{
    // DCS Zone1 CSM
    _WDWORD(0x50024020, DCS_ZONE1_CSM0);
    _WDWORD(0x50024024, DCS_ZONE1_CSM1);
    _WDWORD(0x50024028, DCS_ZONE1_CSM2);
    _WDWORD(0x5002402C, DCS_ZONE1_CSM3);

    // DCS Zone2 CSM
    _WDWORD(0x500240A0, DCS_ZONE2_CSM0);
    _WDWORD(0x500240A4, DCS_ZONE2_CSM1);
    _WDWORD(0x500240A8, DCS_ZONE2_CSM2);
    _WDWORD(0x500240AC, DCS_ZONE2_CSM3);
}

FUNC void Set_SP_PC_Setup(void)
{
    SP= 0x20004000;
    PC= 0x000009F0;
    xPSR |= (1 << 24);
}

FUNC void Setup(void) {
    Init_CPU();
    Set_SP_PC_Setup();
}

FUNC void OnResetExec (void) {   // Executes upon software RESET
    DCS_KEY_Setup();
    Setup();                     // Setup for running
}

DCS_KEY_Setup();

LOAD %L INCREMENTAL

Setup();
```

```
//g, main
```

DCS_KEY_Setup 函数用于设置 DCS（Device Configuration and Security Module）的秘钥。DCS 保护和配置设备的安全区域：

- Zone1 和 Zone2：G32R5xx MCU 通常具有两个 DCS 区域。每个区域都有自己的秘钥配置。
- 秘钥设置：“_WDWORD(0x50024020, 0xFFFFFFFF);”等代码用于向特定的 DCS 寄存器写入秘钥值。这些寄存器地址和秘钥值由芯片手册定义。示例中使用的值 0xFFFFFFFF 和 0xFFFFFFDC 是具体的秘钥值。

4 如何使用

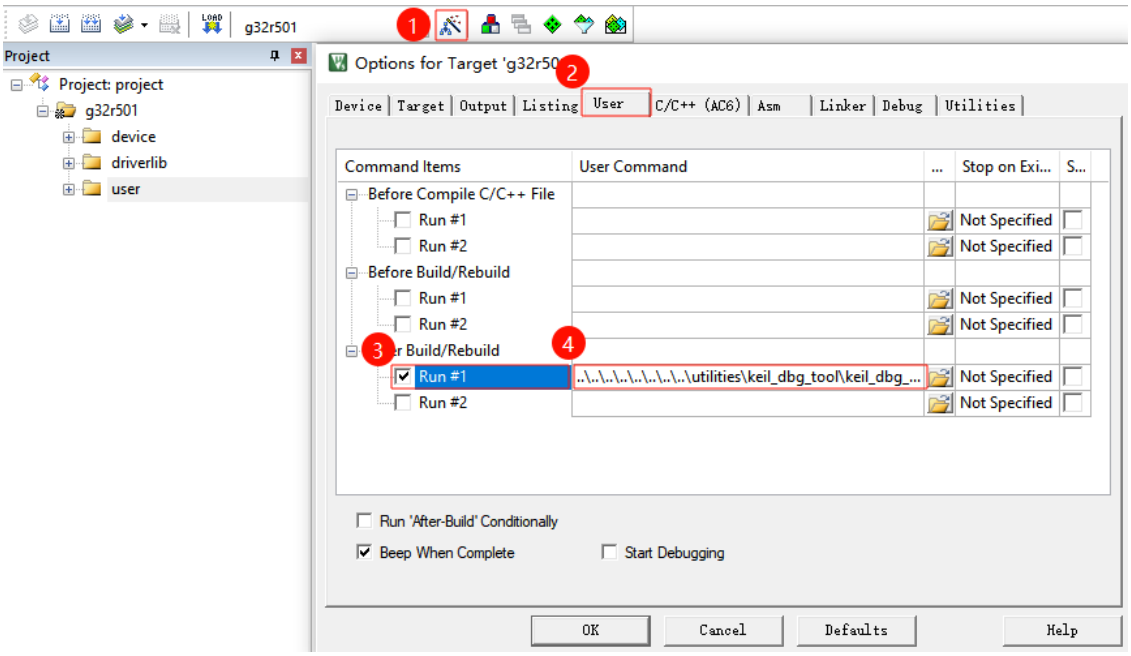
为了在 MDK-ARM 中使用 keil_dbg_tool，可以添加一个自定义的构建后步骤。以下是构建项目后如何修改 INI 文件的示例。

4.1 添加自定义的构建后步骤

在 MDK 中添加自定义的构建后步骤，过程如下：

1. 将 keil_dbg_tool.exe 放置在项目目录结构中的已知位置（例如 utilities\目录）。
2. 打开 MDK 项目：进入相应的 MDK 项目。
3. 进入项目设置窗口：点击菜单栏中的“Project”或在工具栏中直接选择“Options for Target”。
4. 选择“User”选项卡：在打开的项目设置窗口中，切换到“User”选项卡。
5. 添加自定义的构建后步骤：找到“Before Build/Rebuild”选项，勾选“Run #1”或“Run #2”后，在后续命令行框中输入相应命令。
6. 保存配置：点击“OK”按钮。

图 1 如何添加自定义的构建后步骤



在使用时应当满足以下条件之一：

（1） 路径不要包含空格。

（2） 若路径包含空格，需要将整个路径置入英文双引号以内。

表格 1 错误和正确的路径示例

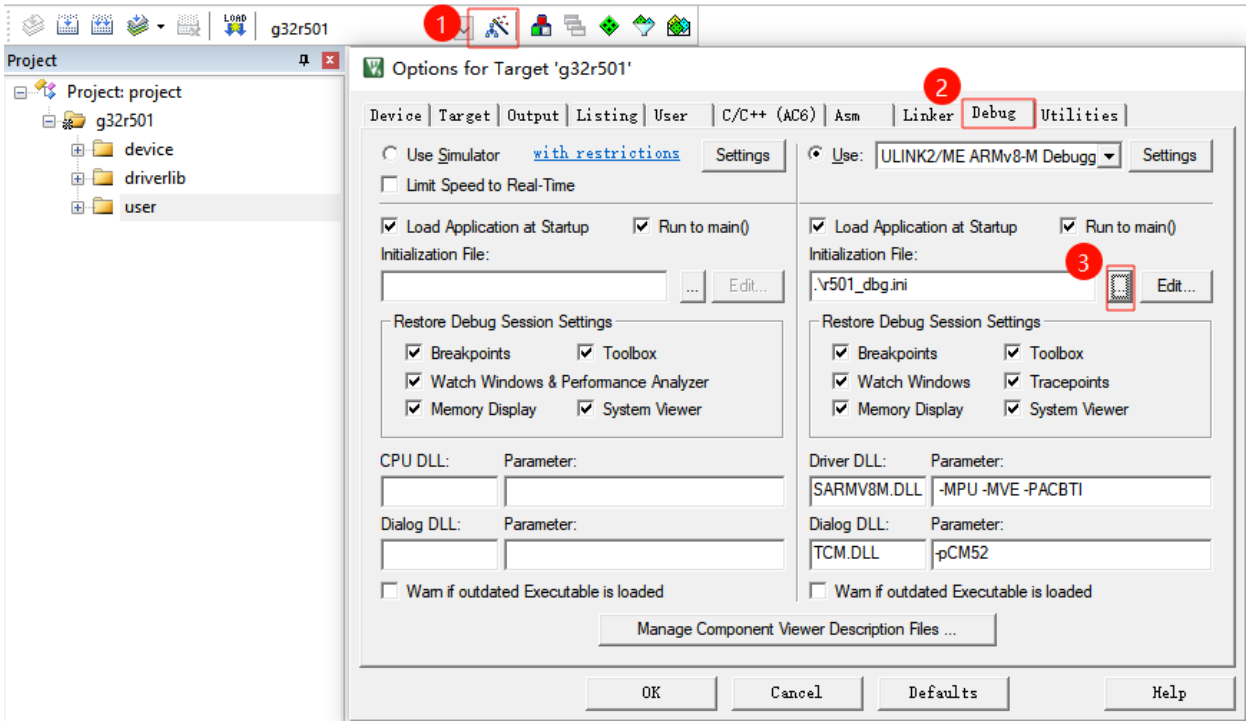
错误路径	fromelf --bin --output $Loutput.bin #L ..\..\..\..\..\..\..\..\utilities\keil_dbg_tool\keil_dbg_tool -r -a #L -d .\r501_dbg.ini
正确路径	fromelf --bin --output "$Loutput.bin" "#L" ..\..\..\..\..\..\..\..\utilities\keil_dbg_tool\keil_dbg_tool -r -a "#L" -d .\r501_dbg.ini

4.2 仿真脚本选择

修改相应的仿真脚本后，需要用户在项目中进行仿真调试设置，以使得 MDK 在仿真时调用脚本。项目中选择仿真调试脚本的设置步骤如下：

1. 打开 MDK 项目：进入相应的 MDK 项目。
2. 进入项目设置窗口：点击菜单栏中的“Project”或在工具栏直接选择“Options for Target”。
3. 选择“Debug”选项卡：在打开的项目设置窗口中，切换到“Debug”选项卡。
4. 添加调试脚本：“…”选项，在弹出的文件选择窗口中选择相对应的“*.ini”文件。
5. 保存配置：点击“OK”按钮。

图 2 选择仿真调试脚本



5 版本历史

表格 2 文件版本历史

日期	版本	变更历史
2025.01	1.0	新建
2025.04	1.1	在“添加自定义的构建后步骤”章节里，增加路径包含空格时需要双引号

声明

本手册由珠海极海半导体有限公司（以下简称“极海”）制订并发布，所列内容均受商标、著作权、软件著作权相关法律法规保护，极海保留随时更正、修改本手册的权利。使用极海产品前请仔细阅读本手册，一旦使用产品则表明您（以下称“用户”）已知悉并接受本手册的所有内容。用户必须按照相关法律法规和本手册的要求使用极海产品。

1、权利所有

本手册仅应当被用于与极海所提供的对应型号的芯片产品、软件产品搭配使用，未经极海许可，任何单位或个人均不得以任何理由或方式对本手册的全部或部分内容进行复制、抄录、修改、编辑或传播。

本手册中所列带有“®”或“™”的“极海”或“Geehy”字样或图形均为极海的商标，其他在极海产品上显示的产品或服务名称均为其各自所有者的财产。

2、无知识产权许可

极海拥有本手册所涉及的全部权利、所有权及知识产权。

极海不应因销售、分发极海产品及本手册而被视为将任何知识产权的许可或权利明示或默示地授予用户。

如果本手册中涉及任何第三方的产品、服务或知识产权，不应被视为极海授权用户使用前述第三方产品、服务或知识产权，也不应被视为极海对第三方产品、服务或知识产权提供任何形式的保证，包括但不限于任何第三方知识产权的非侵权保证，除非极海在销售订单或销售合同中另有约定。

3、版本更新

用户在下单购买极海产品时可获取相应产品的最新版的手册。

如果本手册中所述的内容与极海产品不一致的，应以极海销售订单或销售合同中的约定为准。

4、信息可靠性

本手册相关数据经极海实验室或合作的第三方测试机构批量测试获得，但本手册相关数据难免会出现校正笔误或因测试环境差异所导致的误差，因此用户应当理解，极海对本手册中可能出现的该等错误无需承担任何责任。本手册相关数据仅用于指导用户作为性能参数参照，不构成极海对任何产品性能方面的保证。

用户应根据自身需求选择合适的极海产品，并对极海产品的应用适用性进行有效验证和测试，以确认极海产品满足用户自身的需求、相应标准、安全或其它可靠性要求；若因用户未充分对极海产品进行有效验证和测试而致使用户损失的，极海不承担任何责任。

5、合规要求

用户在使用本手册及所搭配的极海产品时，应遵守当地所适用的所有法律法规。用户应了解产品可能受到产品供应商、极海、极海经销商及用户所在地等各国有关出口、再出口或其它法律的限制，用户（代表其本身、子公司及关联企业）应同意并保证遵守所有关于取得极海产品及/或技术与直接产品的出口和再出口适用法律与法规。

6、免责声明

本手册由极海“按原样”（as is）提供，在适用法律所允许的范围内，极海不提供任何形式的明示或暗示担保，包括但不限于对产品适销性和特定用途适用性的担保。

极海产品并非设计、授权或担保适合用于军事、生命保障系统、污染控制或有害物质管理系统中的关键部件，亦非设计、授权或担保适合用于在产品失效或故障时可导致人员受伤、死亡、财产或环境损害的应用。

如果产品未标明“汽车级”，则表示不适用于汽车应用。如果用户对产品的应用超出极海提供的规格、应用领域、规范，极海不承担任何责任。

用户应该确保对产品的应用符合相应标准以及功能安全、信息安全、环境标准等要求。用户对极海产品的选择和使用负全部的责任。对于用户后续在针对极海产品进行设计、使用的过程中所引起的任何纠纷，极海概不承担责任。

7、责任限制

在任何情况下，除非适用法律要求或书面同意，否则极海和/或以“按原样”形式提供本手册及产品的任何第三方均不承担损害赔偿责任，包括任何一般、特殊因使用或无法使用本手册及产品而产生的直接、间接或附带损害（包括但不限于数据丢失或数据不准确，或用户或第三方遭受的损失），这涵盖了可能导致的人身安全、财产或环境损害等情况，对于这些损害极海概不承担责任。

8、适用范围

本手册的信息用以取代本手册所有早期版本所提供的信息。