

ESP32-Series PowerLimitTool

使用说明



版本 1.1
乐鑫信息科技
版权所有 © 2021

关于本文档

本文档为用户提供 Phy Init Bin 相关的技术信息。

发布说明

日期	版本	发布说明
2021.03.02	V1.0	首次发布
2021.04.13	V1.1	修订文档格式

文档变更通知

用户可通过乐鑫官网订阅页面 <https://www.espressif.com/zh-hans/subscribe> 订阅技术文档变更的电子邮件通知。

证书下载

用户可通过乐鑫官网证书下载页面 <https://www.espressif.com/zh-hans/certificates> 下载产品证书。

目录

- 1. PowerLimitTool 简介 1
 - 1.1. 工具界面 1
 - 1.2. 功率表配置 3
 - 1.2.1. 功率表说明 4
 - 1.2.2. 写入功率值 4
 - 1.3. 生成 Phy Init Bin 文件..... 5
 - 1.4. 实例演示 7
 - 1.4.1. 单国认证：以 CE 为例 7
 - 1.4.2. 多国认证：Multiple Country 11
- 2. Download and RF Test..... 12
 - 2.1. 下载 Phy Init Bin 文件..... 12
 - 2.2. RF Test with Phy Init Bin 14
- 附录 A. ESP32 系列平均输出功率典型值 15



1. PowerLimitTool 简介

1.1. 工具界面

从 EspRFTTestTool 主界面菜单栏 Tool 中选择 PowerLimitTool，进入 PowerLimitTool 工具，如图 1-1 所示。

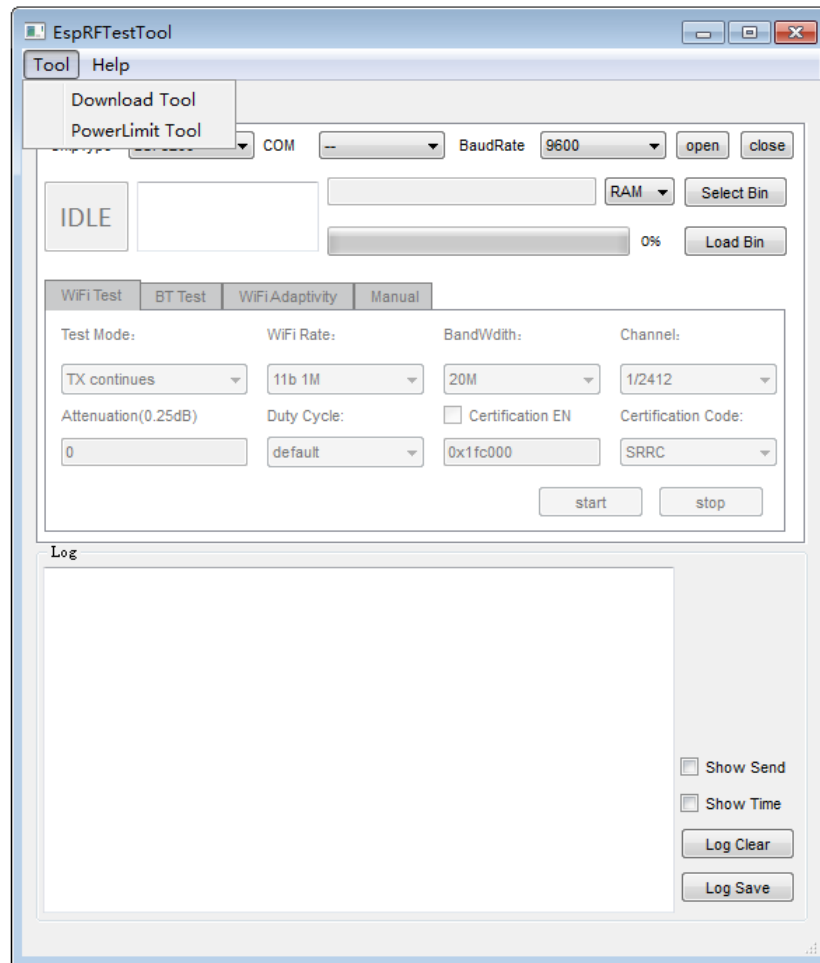


图 1-1. EspRFTTestTool 主界面



PowerLimitTool 工具可配置生成包括 SRRC、CE、FCC 等单个或多国认证所需的 Phy Init Bin 文件，如图 1-2 所示。

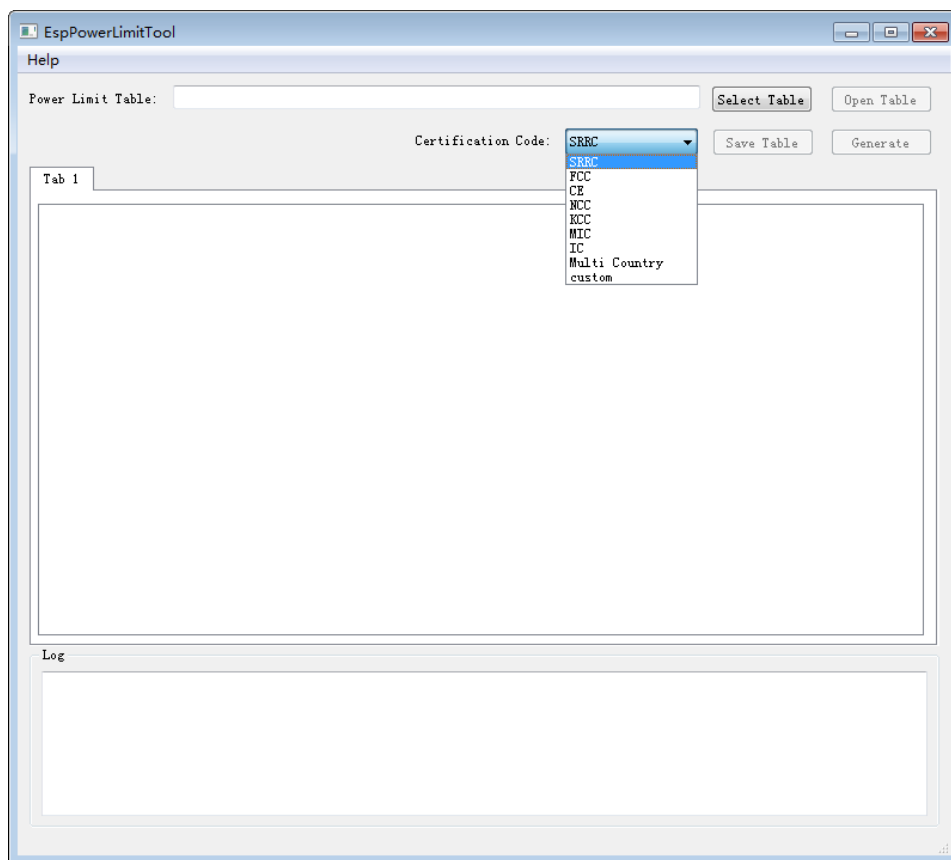


图 1-2. PowerLimitTool 主界面



1.2. 功率表配置

点击 **Select Table**，双击选择文件夹下的 TX_Power_setting.xlsx 文件，导入功率表，如图 1-3。

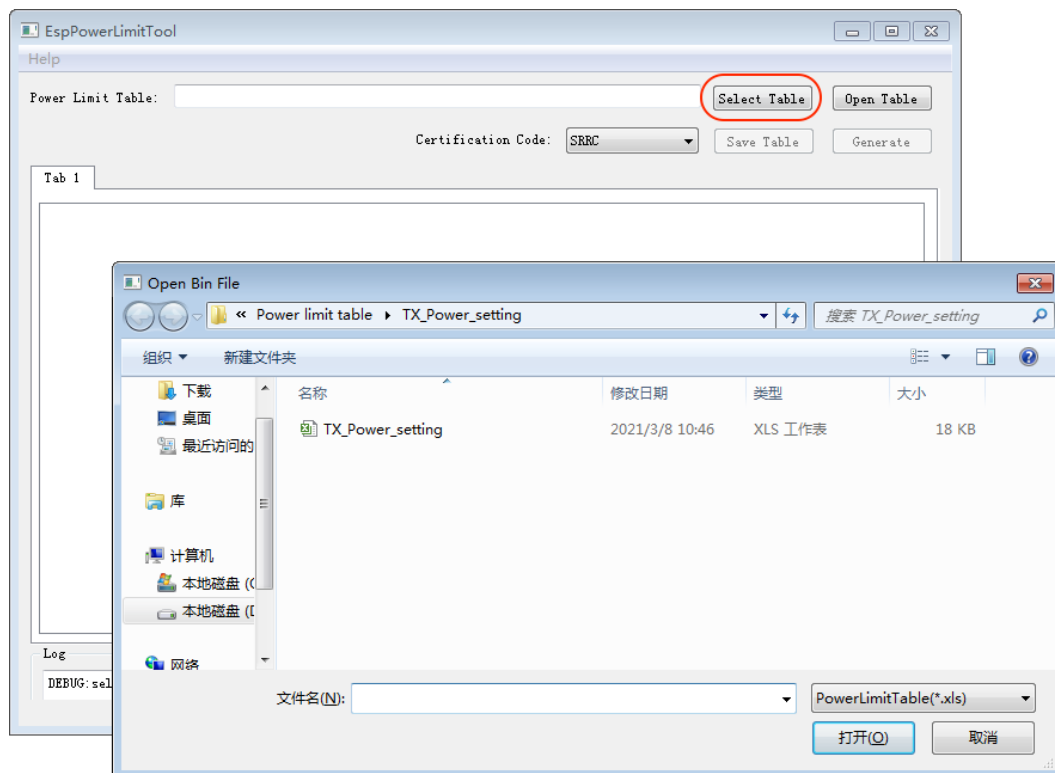


图 1-3. 导入 TX_Power_Setting



点击 **Open Table**，主界面显示 Actual_Result 及七国或地区认证的信道功率列表，如图 1-4。

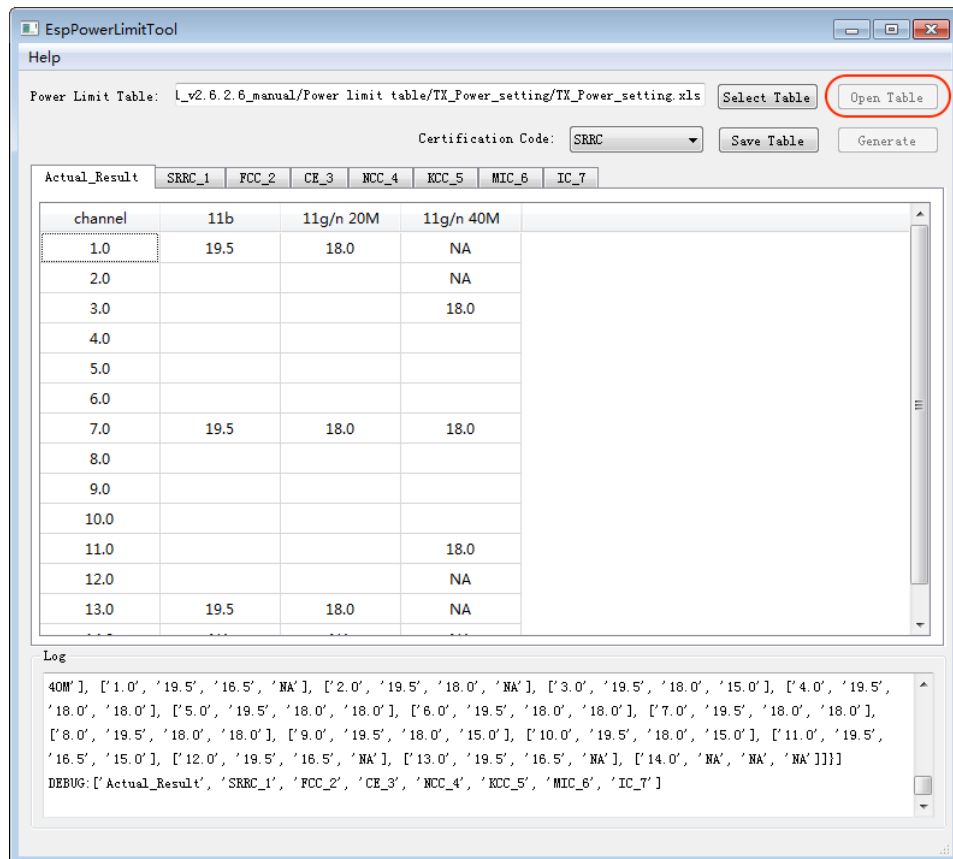


图 1-4. TX_Power_Setting 列表

1.2.1. 功率表说明

Actual_Result: 产品的实测功率，代表产品本身性能，参考附录 A。

SRRC_1: 中国大陆认证，主要关注 PSD 等功率限制。

FCC_2: 美国认证，主要关注谐波、带外发射杂散限制。

CE_3: 欧盟认证，主要关注 PSD、RE 及接收杂散限制。

NCC_4: 台湾认证，主要关注 RE 及接收杂散限制。

KCC_5: 韩国认证，主要关注接收杂散限制。

MIC_6: 日本认证，主要关注特定频段杂散、PSD 限制。

IC_7: 加拿大认证，主要关注谐波、带外发射杂散限制。

1.2.2. 写入功率值

Actual_Result:

建议测试 11b、g、n20、n40 最低速率全信道平均功率，并填入表中。如果信道间功率接近，可以仅测试对应速率的高中低 3 个信道，其他信道功率值会使用三个信道的平均值用于后续计算。



各认证功率表:

认证会测试各模式下高中低三个信道满足认证所需的最大功率值, 记录此时对应的衰减值。最终认证填写的实际功率值是由 Actual_Result 减去对应信道的衰减值。

☐ 说明:

- 认证仅测试高中低三个信道, 但认证功率表需填写所有规定信道。在认证功率表中计算信道所需功率时, 高低信道分别按认证报告中高低信道的衰减值计算, 而其它信道均按认证报告中的中间信道衰减值计算。
- 认证一般采用 Tx Continue 模式测试, 但测试模组的实际功率 (Actual_Result) 时需使用 Tx Packet 测试。
- 认证记录的衰减值以 1/4 dB 为单位, 计算时需转换为 dB 单位, 如认证衰减 4, 代表衰减 1dB, 以此类推。

1.3. 生成 Phy Init Bin 文件

填写认证功率值后点击 **Save Table** 保存功率配置, 在 **Certification Code** 下拉项中选择需要的认证, 如图 1-5 所示, 然后点击 **Generate** 即在指定文件夹中生成对应的 Phy Init Bin 文件, 如图 1-6 所示。

Phy Init bin 文件包含了满足当前认证所有信道的功率值, 可用于 RF 测试和实际应用, 详见下文。

☐ 说明:

下拉选项 Certification Code 中包含单个认证和 Multiple Country 及 Custom。选择单认证会生成对应认证的单独 Phy Init Bin 文件, 文件包含除校验控制信息外共 128 字节; 选择 Multiple Country 会生成包含 Default 和 SRRC、FCC、CE、NCC、KCC、MIC、IC 七国认证的 Combined Phy Init Bin 文件, 包含了 8*128 字节; 选择 Custom, 根据自定义选择生成单个或多国认证 Phy Init Bin 文件。

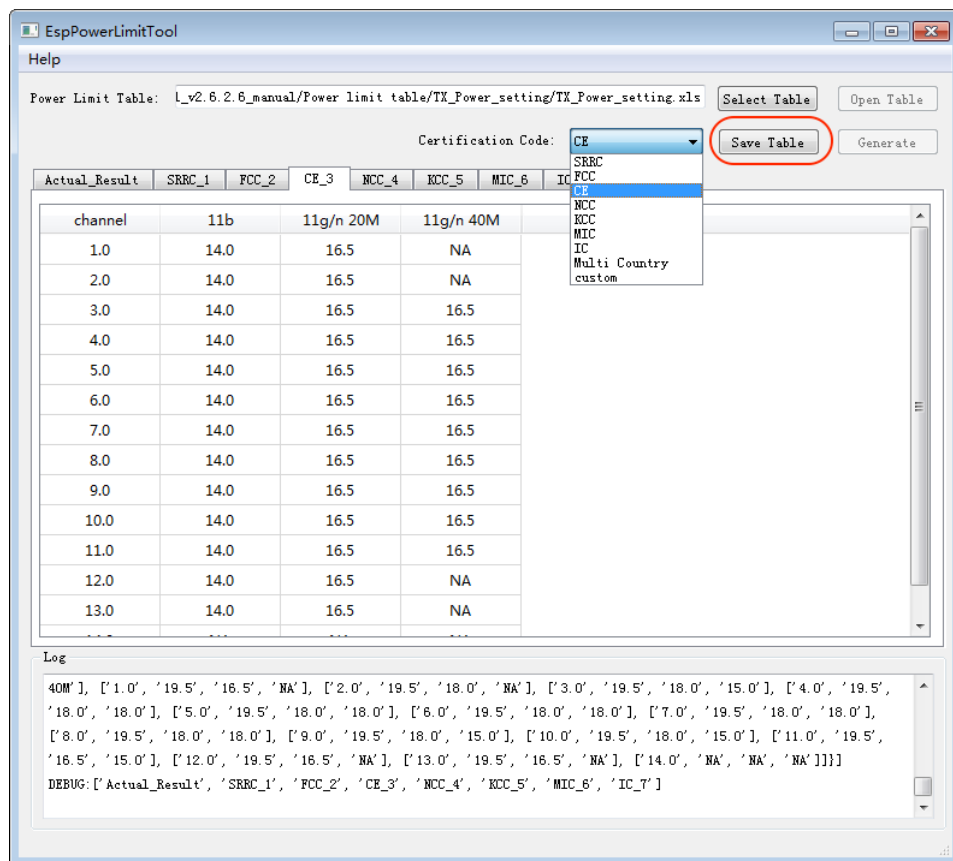


图 1-5. 选择需要的认证

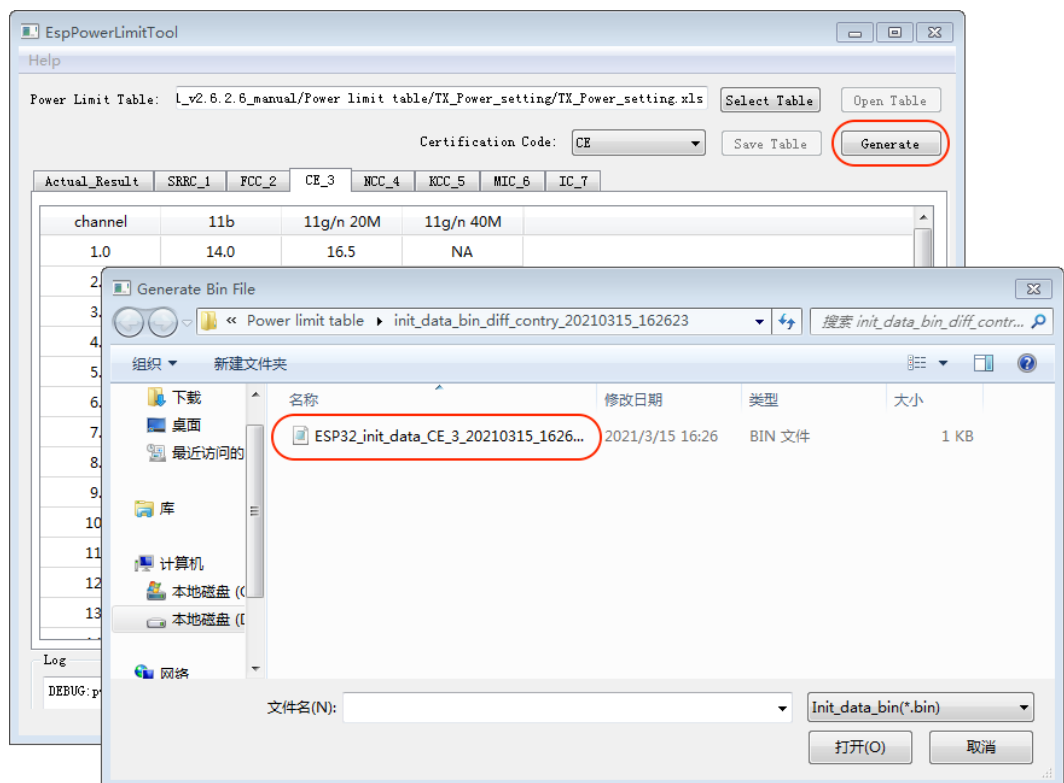


图 1-6. 生成所需认证的 Phy Init Bin 文件



1.4. 实例演示

1.4.1. 单国认证：以 CE 为例

1.4.1.1. 填写 Actual_Result

使用 Tx Packet 实测模组的平均输出功率，有关如何进行 RF 非信令测试请参考章节 2.2。

本例因信道间功率接近，只测试了低、中、高 3 个信道：

- 11b 测试 1 Mbps 速率，低、中、高信道分别为 19.5 dBm、19.2 dBm、19 dBm；
- 11g/11n-20M 分别测试 6 Mbps 和 MCS0 速率，填写其中功率最高的三个信道，分别为 17.5 dBm、17.3 dBm、17 dBm；
- 11n-40M 测试 MCS0 速率，三个信道功率分别为 17.2 dBm、17 dBm、16.8 dBm，如图 1-7 所示。

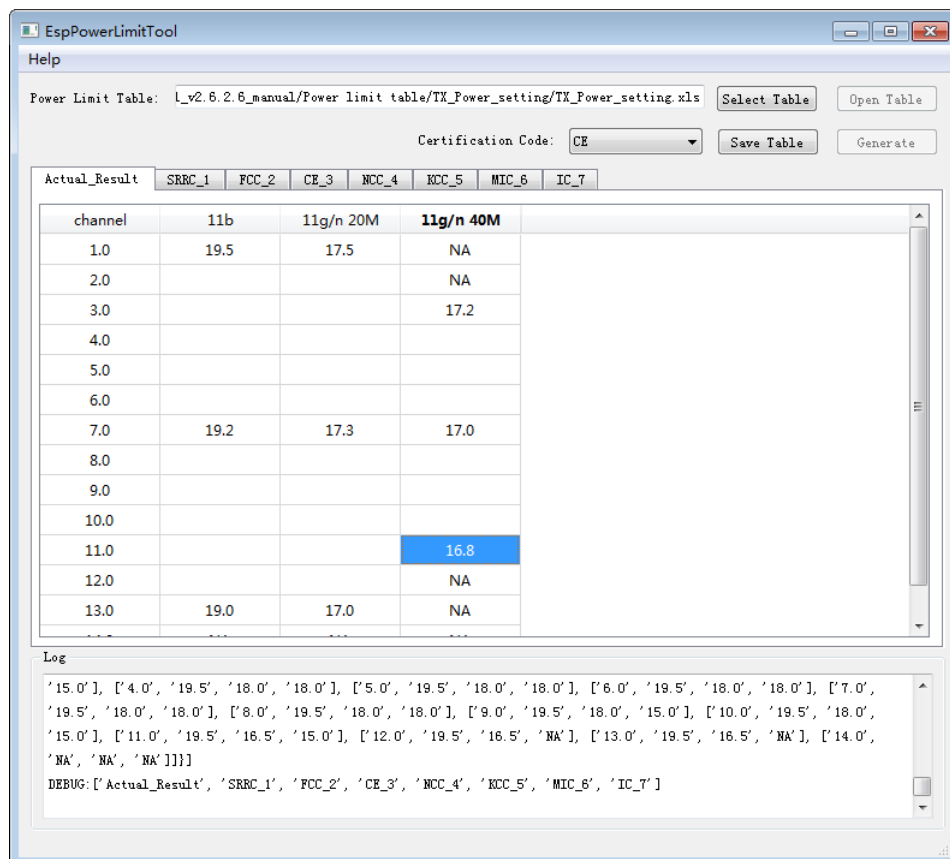


图 1-7. 填写实测功率值



1.4.1.2. 计算衰减值

通过认证测试报告或实验室验证后，确认模组能满足 CE 认证所需的最大功率，并记录对应衰减值，如下表中 **Attenuation** 一栏，并将其转换成实际功率后记录在对应速率和信道中。由于认证一般只选择测试低中高 3 个信道，因此除首末信道使用实测衰减值外，其余信道均使用中间信道衰减值。

本例中满足认证的信道功率衰减值设置如下：

11b 中功率最高的为 1 Mbps 速率，11g 中功率最高的为 6 Mbps 速率，11n-20M 中功率最高的为 MCS0 速率，11n-40M 中功率最高的为 MCS0 速率。其中 11g 和 11n-20M 取高者作为信道功率值，如表 1-1。

表 1-1. 实测功率与 CE 认证功率计算

Mode	Data Rate	Channel	Attenuation	Attenuation *0.25 (dB)	Actual_Result (dBm)	Power Table (dBm)
802.11b	1 Mbps	2412	12	3	19.5	16.5
		2437	12	3	19.2	16.2
		2472	10	2.5	19	16.5
802.11b	11 Mbps	2412	10	2.5		
		2437	10	2.5		
		2472	10	2.5		
802.11g	6 Mbps	2412	8	2	17.5	15.5
		2437	8	2	17.3	15.3
		2472	6	1.5		
802.11g	54 Mbps	2412	0	0		
		2437	0	0		
		2472	0	0		
802.11n-HT20	MCS0	2412	8	2		
		2437	6	1.5		
		2472	8	2	17	15
802.11n-HT20	MCS7	2412	0	0		
		2437	0	0		
		2472	0	0		
802.11n-HT40	MCS0	2422	16	4	17.2	13.2
		2437	16	4	17	13
		2462	16	4	16.8	12.8
802.11n-HT40	MCS7	2422	0	0		
		2437	0	0		
		2462	0	0		



1.4.1.3. 填写 CE 功率表

Power Table 中要填写的功率值=实测功率-衰减值

- 计算 11b CE 功率值，低、中、高信道分别为 16.5 dBm、16.2 dBm、16.5 dBm；
- 计算 11g/n20 信道功率，选择 6 Mbps 和 MCS0 两者中衰减值高者用于计算，三个信道分别为 15.5 dBm、15.3 dBm、15 dBm；
- 计算 11n40M 三个信道分别为 13.2 dBm、13 dBm、12.8 dBm。

将功率值填入 CE 栏中，非首末信道均填写中间信道的功率值，如图 1-8。

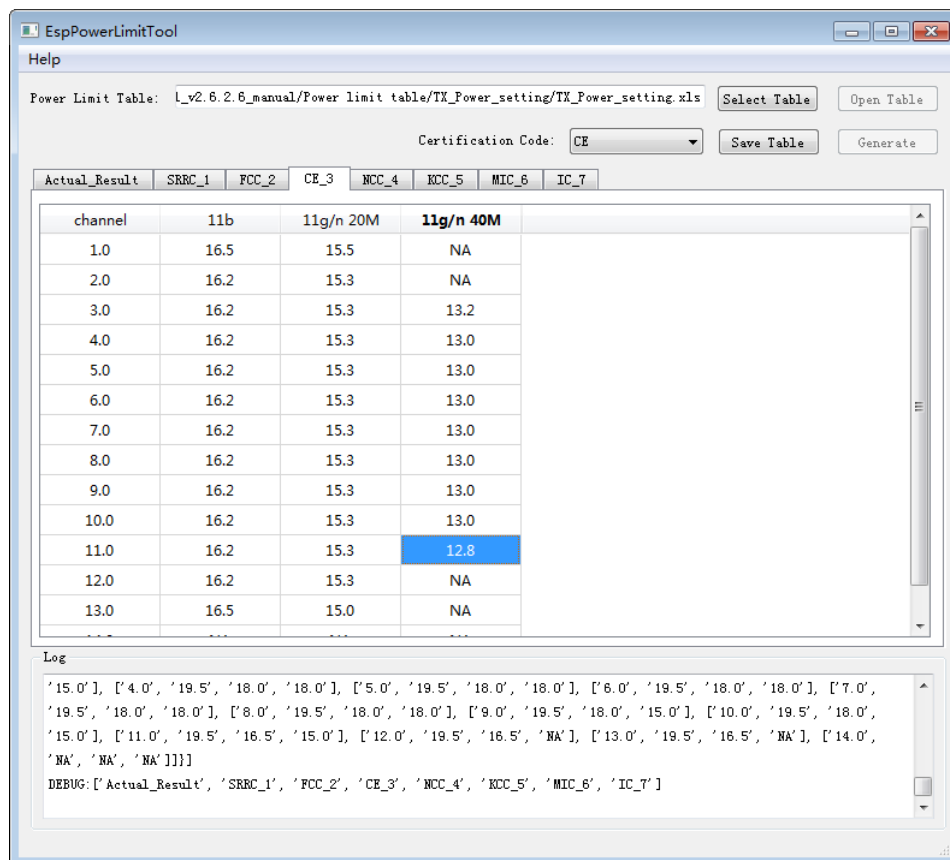


图 1-8. 填写 CE 认证功率值



1.4.1.4. 生成 CE Phy Init Bin

在 Certification 下拉选项中选择 CE，点击 **Save Table** 保存所有修改，如图 1-9。

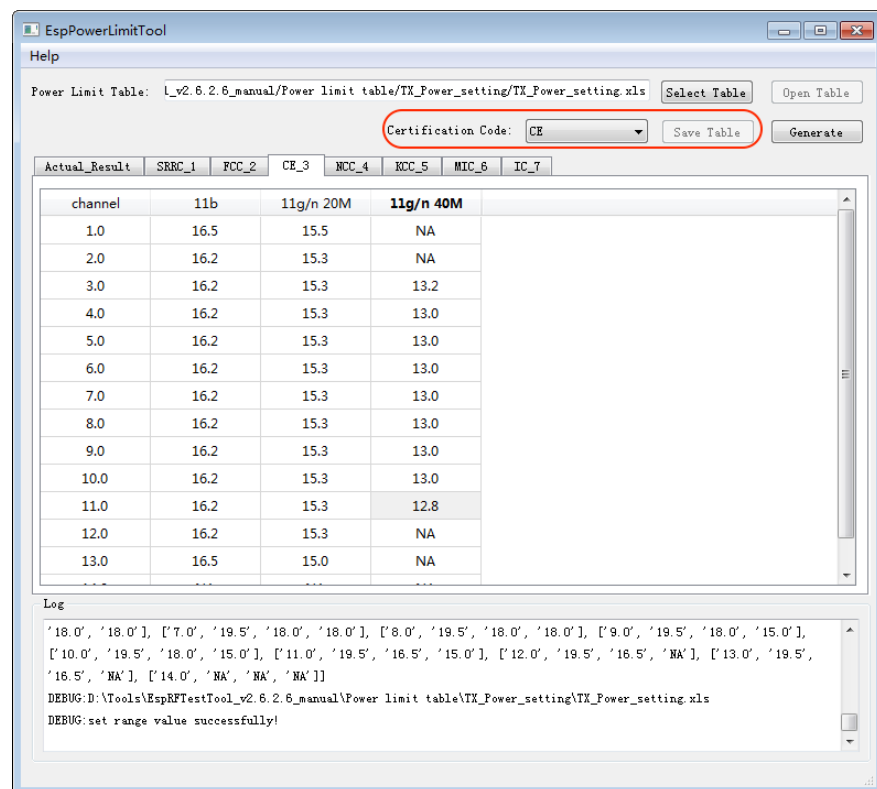


图 1-9. 选择 CE 并保存设置

点击 **Generate** 即可生成带有 CRC 校验的 CE phy init bin 文件，如图 1-10。

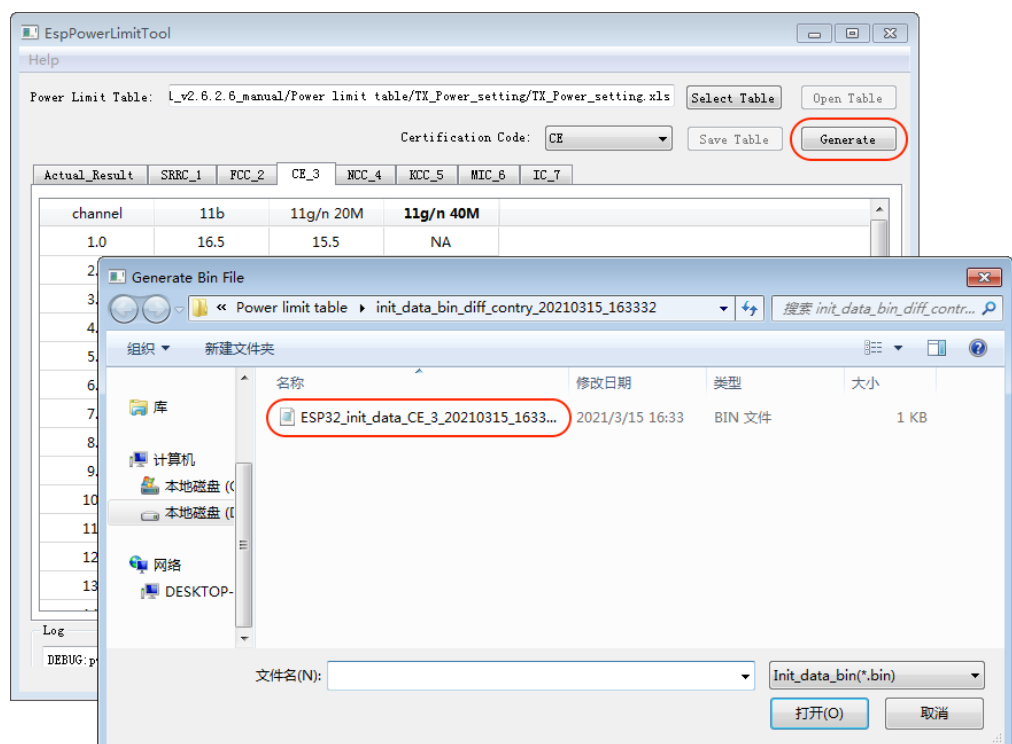


图 1-10. 生成 CE Phy Init Bin 文件



1.4.2. 多国认证: Multiple Country

Actual_Result 和各认证所需功率测试过程与前述单认证 CE 相似，经计算后写入功率表。在 **Certification Code** 下拉选项中选择 **Multi Country**，点击 **Save Table** 保存所有修改，如图 1-11。

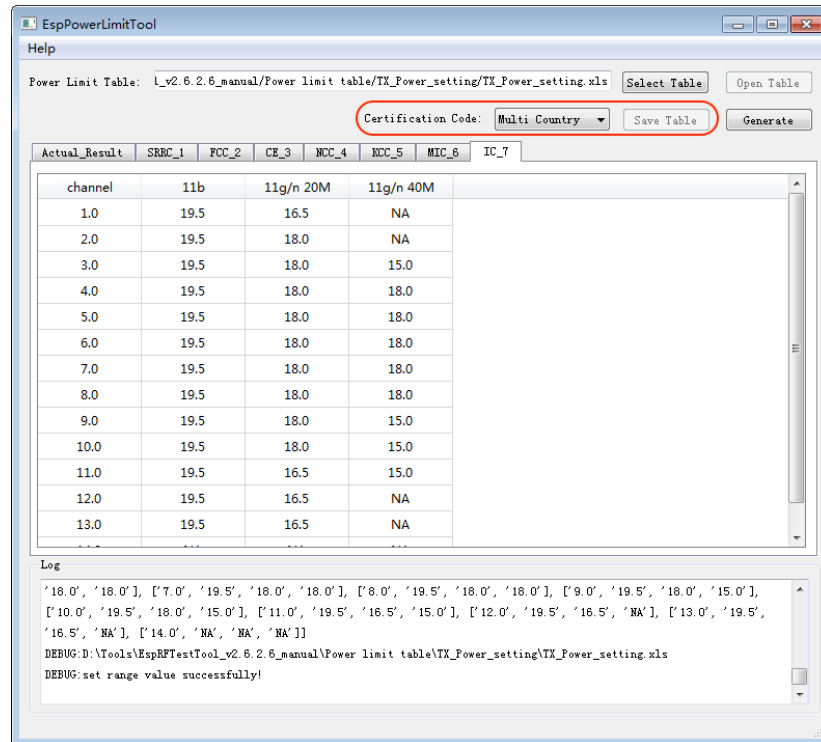


图 1-11. 选择 Multiple Country 并保存设置

点击 **Generate** 生成 Combined 文件，如图 1-12。

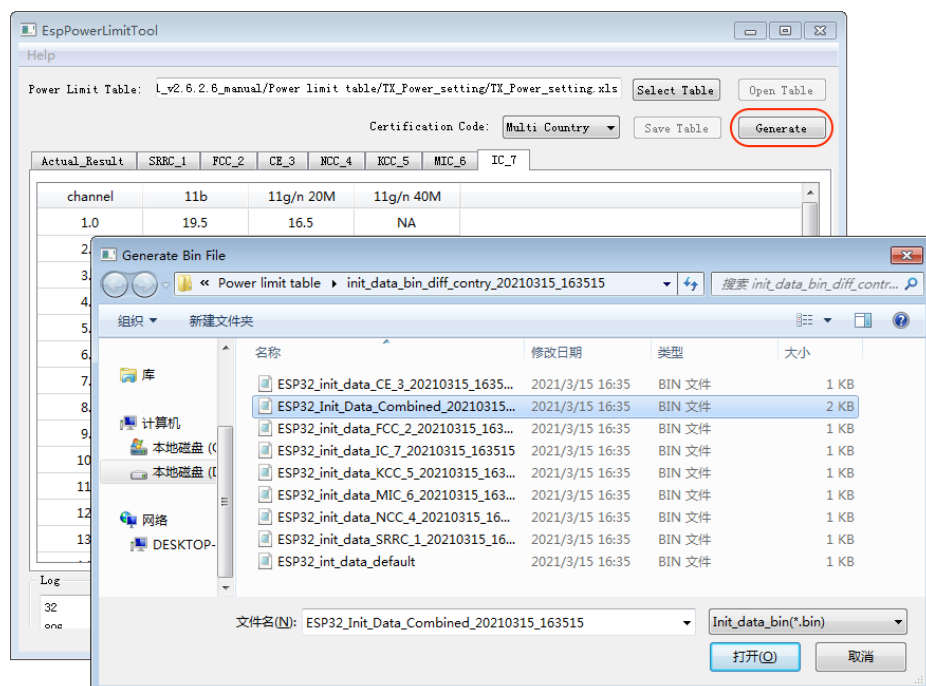


图 1-12. 生成 Combined Phy Init Bin 文件



2. Download and RF Test

2.1. 下载 Phy Init Bin 文件

从 Tool 选项栏中选择 **DownloadTool**，进入 DownloadTool 界面，如图 2-1 和图 2-2。

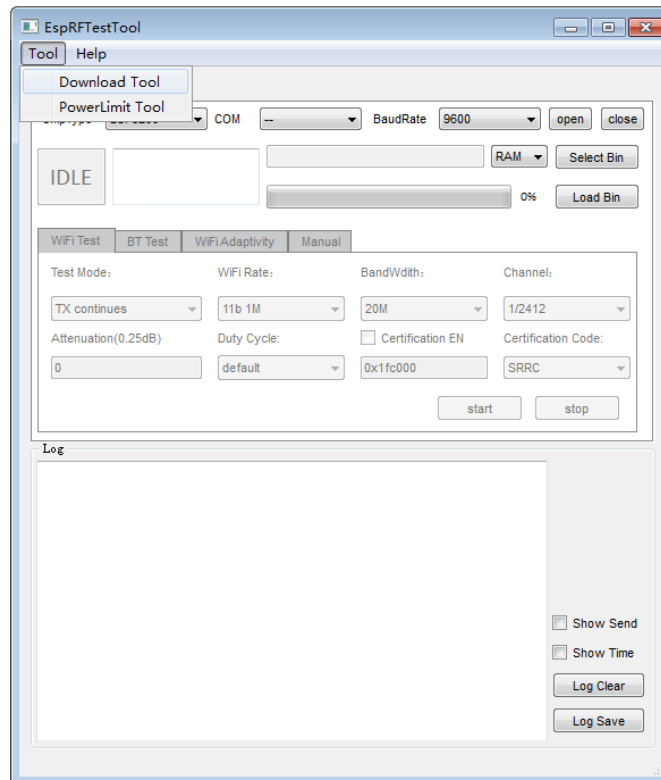


图 2-1. ESPRFTTestTool 主界面

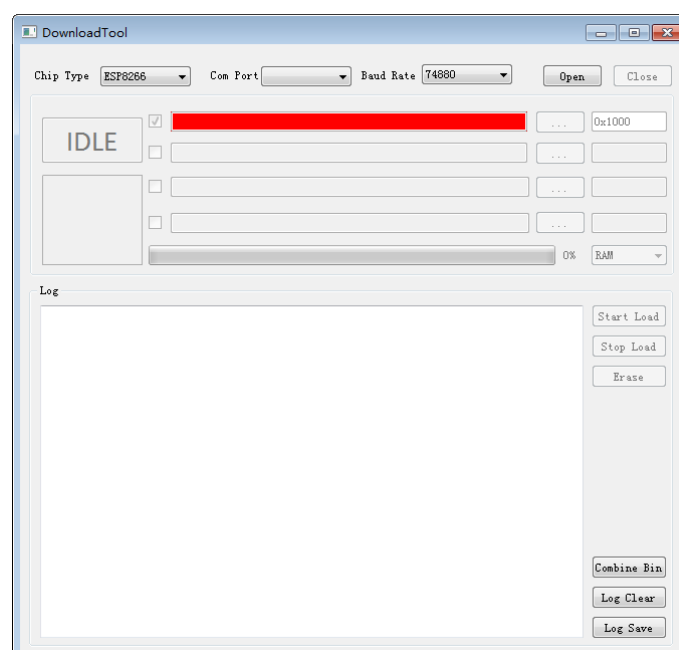


图 2-2. DownloadTool 主界面



下载步骤，如图 2-3 所示：

- 选择对应的 **ChipType**、**Com**、**BaudRate**、点击 **Open** 打开串口；
- Boot 接低电平使模组进入下载模式；
- 选择烧录至 **Flash**；
- 选择 Phy Init 固件并填写对应地址：0x1fc000；
- 选择 RF 测试固件并配置对应地址：0x1000；
- 点击 **Start Load** 开始下载，烧录完成后显示 **SUCC** 字样；
- 点击 **Close** 关闭串口，关闭 DownloadTool 工具界面。

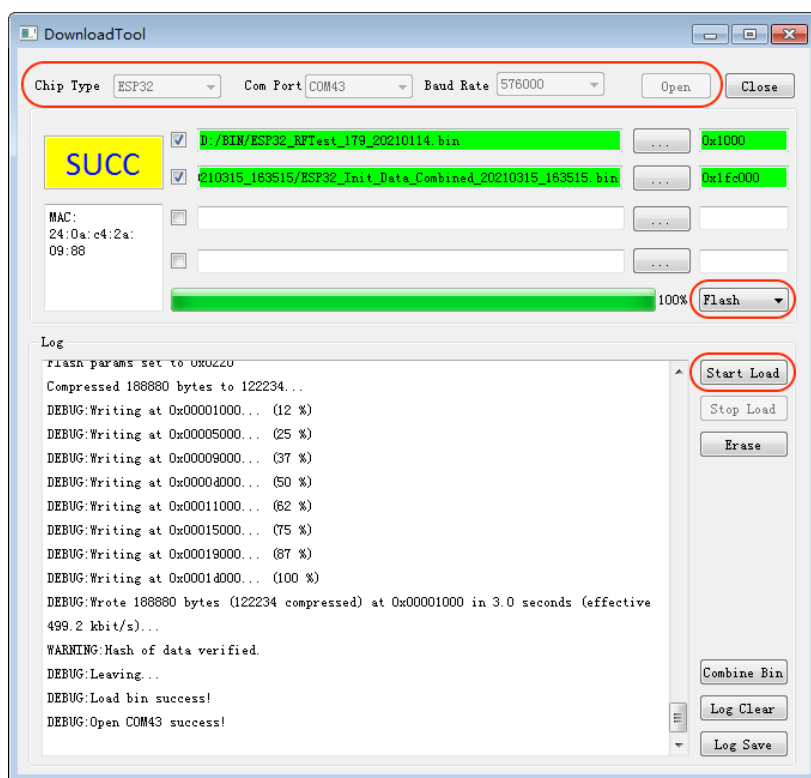


图 2-3. 烧录 Phy Init Bin 文件

说明：

- ESP32/S2 Boot 键为 GPIO0，ESP32-C3 Boot 键为 GPIO9。
- DownloadTool 工具默认烧录到 RAM，如需填写烧录地址，需先选择至 Flash。
- Phy Init Bin 烧录地址可改动，后续用于 RF 测试时需做相应调整即可。
- 对于 Multiple Country Phy Init Bin 与单认证烧录地址一样，建议均选择 0x1fc000 地址。



2.2. RF Test with Phy Init Bin

使用 Wi-Fi 仪器测试输出功率，RF Test 可以用于确认 Phy Init 是否生效。

测试步骤（如图 2-4 所示）：

- 选择 **Manual Test** 界面，选择对应的 **ChipType**、**Com**、**BaudRate**、点击 **Open** 打开串口；
- 选择 **WiFi Test** 界面，选择 **Test Mode**、**Rate**、**BandWidth**、**Channel**；
- 设置 **Attenuation** 默认值 0，选择 **Duty Cycle** 为 10%；
- 不勾选 **Certification EN** 代表不使能 Phy init，此时 **start** 发包测试代表模组的初始性能。
- 勾选 **Certification EN** 代表使能 Phy init，此时 **start** 发包测试代表模组的认证功率性能。
- 输入地址为 Phy Init Bin 的烧录地址，如烧录地址变动，此处需做相应改变。
- 对于 Multiple Country，在 **Certification Code** 中可选择其所包含的认证。

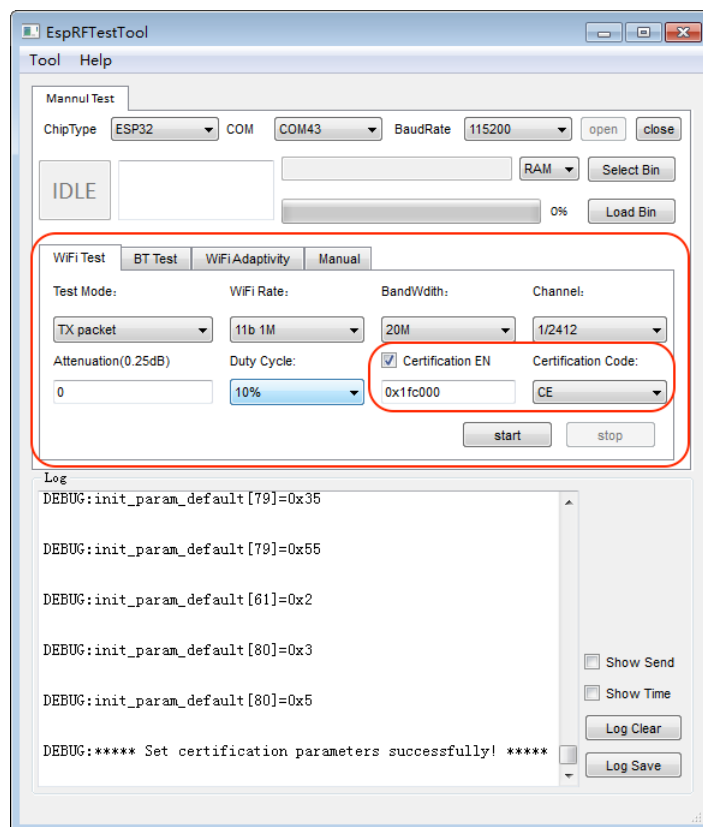


图 2-4. RF Test 设置界面

说明：

Phy Init Bin 文件同样适用于产品应用固件。



附录 A. ESP32 系列平均输出功率典型值

ESP32-Series 平均输出功率典型值见下表。

表 A-1. ESP32 Series Target TX Power

Rates	ESP32 (dBm)	ESP32-S2 (dBm)	ESP32-C3 (dBm)
11b 1 Mbps	19.5	19.5	20.5
11b 11 Mbps	19.5	19.5	20.5
11g 6 Mbps	18	18	20
11g 54 Mbps	14	15	18
11n-20 MCS0	18	18	19
11n-20 MCS7	13	13.5	17.5
11n-40 MCS0	18	18	18.5
11n-40 MCS7	13	13.5	17



免责声明和版权公告

本文档中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

本文档可能引用了第三方的信息，所有引用的信息均为“按现状”提供，乐鑫不对信息的准确性、真实性做任何保证。

乐鑫不对本文档的内容做任何保证，包括内容的适销性、是否适用于特定用途，也不提供任何其他乐鑫提案、规格书或样品在他处提到的任何保证。

乐鑫不对本文档是否侵犯第三方权利做任何保证，也不对使用本文档内信息导致的任何侵犯知识产权的行为负责。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权许可，不管是明示许可还是暗示许可。

Wi-Fi 联盟成员标志归 Wi-Fi 联盟所有。蓝牙标志是 Bluetooth SIG 的注册商标。

文档中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

版权归 © 2021 乐鑫信息科技（上海）股份有限公司。保留所有权利。