

ECx00U&EGx00U 系列

QuecOpen 内置 Flash 分区调整指导

LTE Standard 系列

版本：1.0

日期：2021-10-28

状态：受控文件



上海移远通信技术股份有限公司（以下简称“移远通信”）始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨。如需任何帮助，请随时联系我司上海总部，联系方式如下：

上海移远通信技术股份有限公司
上海市闵行区田林路 1016 号科技绿洲 3 期（B 区）5 号楼 邮编：200233
电话：+86 21 5108 6236 邮箱：info@quectel.com

或联系我司当地办事处，详情请登录：<http://www.quectel.com/cn/support/sales.htm>。

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，请随时登陆网址：
<http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm> 或发送邮件至：support@quectel.com。

前言

移远通信提供该文档内容以支持客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计产品。同时，您理解并同意，移远通信提供的参考设计仅作为示例。您同意在设计您目标产品时使用您独立的分析、评估和判断。在使用本文档所指导的任何硬软件或服务之前，请仔细阅读本声明。您在此承认并同意，尽管移远通信采取了商业范围内的合理努力来提供尽可能好的体验，但本文档和其所涉及服务是在“可用”基础上提供给您的。移远通信可在未事先通知的情况下，自行决定随时增加、修改或重述本文档。

使用和披露限制

许可协议

除非移远通信特别授权，否则我司所提供硬软件、材料和文档的接收方须对接收的内容保密，不得将其用于除本项目的实施与开展以外的任何其他目的。

版权声明

移远通信产品和本协议项下的第三方产品可能包含受移远通信或第三方材料、硬软件和文档版权保护的相关资料。除非事先得到书面同意，否则您不得获取、使用、向第三方披露我司所提供的文档和信息，或对此类受版权保护的资料进行复制、转载、抄袭、出版、展示、翻译、分发、合并、修改，或创造其衍生作品。移远通信或第三方对受版权保护的资料拥有专有权，不授予或转让任何专利、版权、商标或服务商标权的许可。为避免歧义，除了正常的非独家、免版税的产品使用许可，任何形式的购买都不可被视为授予许可。对于任何违反保密义务、未经授权使用或以其他非法形式恶意使用所述文档和信息的违法侵权行为，移远通信有权追究法律责任。

商标

除另行规定，本文档中的任何内容均不授予在广告、宣传或其他方面使用移远通信或第三方的任何商标、商号及名称，或其缩略语，或其仿冒品的权利。

第三方权利

您理解本文档可能涉及一个或多个属于第三方的硬软件和文档（“第三方材料”）。您对此类第三方材料的使用应受本文档的所有限制和义务约束。

移远通信针对第三方材料不做任何明示或暗示的保证或陈述，包括但不限于任何暗示或法定的适销性或特定用途的适用性、平静受益权、系统集成、信息准确性以及与许可技术或被许可人使用许可技术相关的不侵犯任何第三方知识产权的保证。本协议中的任何内容都不构成移远通信对任何移远通信产品或任何其他软硬件、设备、工具、信息或产品的开发、增强、修改、分销、营销、销售、提供销售或以其他方式维持生产的陈述或保证。此外，移远通信免除因交易过程、使用或贸易而产生的任何和所有保证。

免责声明

- 1) 移远通信不承担任何因未能遵守有关操作或设计规范而造成损害的责任。
- 2) 移远通信不承担因本文档中的任何因不准确、遗漏、或使用本文档中的信息而产生的任何责任。
- 3) 移远通信尽力确保开发中功能的完整性、准确性、及时性，但不排除上述功能错误或遗漏的可能。除非另有协议规定，否则移远通信对开发中功能的使用不做任何暗示或法定的保证。在适用法律允许的最大范围内，移远通信不对任何因使用开发中功能而遭受的损害承担责任，无论此类损害是否可以预见。
- 4) 移远通信对第三方网站及第三方资源的信息、内容、广告、商业报价、产品、服务和材料的可访问性、安全性、准确性、可用性、合法性和完整性不承担任何法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2021，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2021.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更描述
-	2021-07-30	Jensen FANG Mahat XU	文档创建
1.0	2021-10-28	Jensen FANG Mahat XU	受控版本

目录

文档历史	3
目录	4
表格索引	5
图片索引	6
1 引言	7
1.1. 适用模块	7
2 内置 Flash 分区介绍	8
3 Flash 分区调整	10
3.1. Flash 分区调整原则	10
3.2. Flash 分区配置文件	10
3.3. Flash 分区调整方法	12
3.3.1. 调整 Flash 分区大小	12
3.3.2. 添加自定义 Flash 分区	13
4 内置 Flash API 介绍	15
4.1. 头文件	15
4.2. 可选功能 API 配置	15
4.3. API 详解	15
4.3.1. ql_embed_nor_flash_write	15
4.3.1.1. ql_embed_nor_flash_e.....	16
4.3.2. ql_embed_nor_flash_read	17
4.3.3. ql_embed_nor_flash_erase	17
5 内置 Flash 分区调整示例	18
5.1. 修改 FS 分区信息	18
5.2. 启用示例	19
5.3. 运行示例	20
6 附录 参考文档及术语缩写	22

表格索引

表 1: 适用模块	7
表 2: 内置 Flash 分区简介	8
表 3: 参考文档	22
表 4: 术语缩写	22

图片索引

图 1：设备管理器 COM 口 20

图 2：USB AP Log Port 调试信息 21

1 引言

移远通信 ECx00U 系列和 EGx00U 模块支持 QuecOpen[®]方案；QuecOpen[®]是基于 RTOS 的嵌入式开发平台，可简化 IoT 应用的软件设计和开发过程。有关 QuecOpen[®]的详细信息，请参考文档 [1]。

本文档主要介绍在 QuecOpen[®]方案下，ECx00U 系列和 EGx00U 模块的内置 flash 分区介绍、分区调整、相关 API 及示例。

1.1. 适用模块

表 1：适用模块

模块系列	模块
ECx00U	EC200U 系列
	EC600U 系列
EGx00U	EG500U-CN
	EG700U-CN

2 内置 Flash 分区介绍

模块内置 flash 分区起始地址为 0x60000000，大小为 8 MB。内置 flash 默认分区内容及不同版本对应描述如下表所示，整个空间默认已全部分配。

表 2：内置 Flash 分区简介

分区名	分区起始地址和大小	宏定义	分区作用
BOOT	0x60000000	CONFIG_BOOT_FLASH_ADDRESS	存储 boot loader 镜像
	64 KB	CONFIG_BOOT_FLASH_SIZE	
APP	0x60010000	CONFIG_APP_FLASH_ADDRESS	存储 Kernel 侧 AP 镜像
	2304 KB	CONFIG_APP_FLASH_SIZE	
APPIMG	0x60250000	CONFIG_APPIMG_FLASH_ADDRESS	存储用户侧 App 镜像
	1152 KB ^{1/} 832 KB ²	CONFIG_APPIMG_FLASH_SIZE	
FS	0x60370000 ^{1/} 0x60320000 ²	CONFIG_FS_SYS_FLASH_ADDRESS	文件系统分区
	1948 KB ^{1/} 1536 KB ²	CONFIG_FS_SYS_FLASH_SIZE	
MODEM	0x60560000 ^{1/} 0x604A0000 ²	CONFIG_FS_MODEM_FLASH_ADDRESS	网络协议栈系统分区
	2560 KB ^{1/} 3328 KB ²	CONFIG_FS_MODEM_FLASH_SIZE	
FACTORY	0x607E0000	CONFIG_FS_FACTORY_FLASH_ADDRESS	存储基础配置及射频等出厂参数
	128 KB	CONFIG_FS_FACTORY_FLASH_SIZE	

备注

1. 对内置 flash 的分区调整只能在 APP、APPIMG 和 FS 三个分区间进行。

¹ 非 VoLTE 版本。

² VoLTE 版本。

2. 上表中相关宏定义在头文件 *hal_config.h* 中，由配置脚本自动生成。头文件默认位于 SDK 编译后根目录 *out\8915DM_cat1_open_release\include* 下。

3 Flash 分区调整

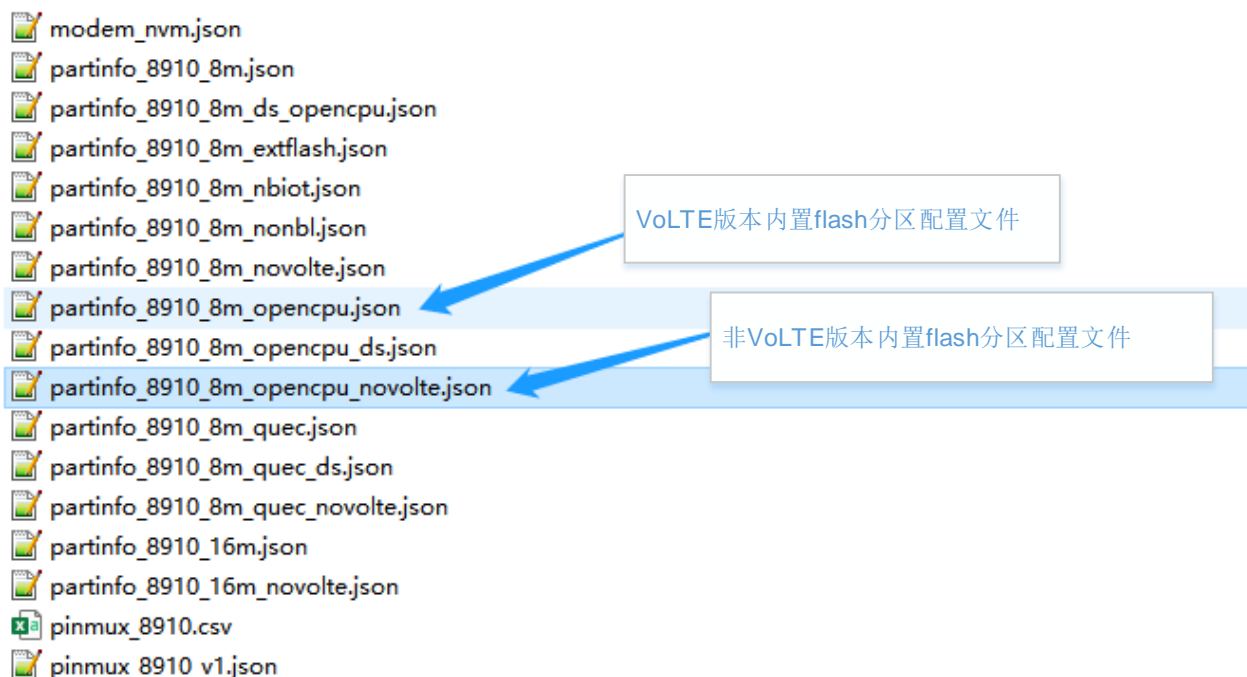
本章节主要介绍内置 flash 分区调整原则及配置文件、如何修改分区配置文件以及如何添加可通过相关 API 直接操作的分区区域。

3.1. Flash 分区调整原则

1. 分区不同的固件版本间不可 FOTA 升级或降级。
2. 内置 flash 分区调整仅可在 APP、APPIMG 和 FS 三个分区间进行。其中 APP、APPIMG 分区应为 4K 对齐，FS 分区应为 32K 对齐。
3. 分区调整后需执行 **new** 编译。

3.2. Flash 分区配置文件

用户可根据需求对模块内置 flash 分区进行调整。内置 flash 分区配置文件默认位于 `components\hal\config\8910` 目录下，对应文件如下图所示：



分区配置文件中包含三个部分，分别为版本号（version）、文件系统分区信息描述（descriptions）和分区地址范围定义（macros）。以 `partinfo_8910_8m_opencpu.json` 为例，分区配置信息如下图所示：

```
1 {
2   版本号"version": "0x100",
3   "descriptions": [
4     文件系统 {
5       分区信息描述    "type": "FBD2",
6                       "flash": "SFL1",
7                       "name": "FSYS",
8                       "offset": "0x320000",
9                       "size": "0x180000",
10                      "erase_block": "0x8000",
11                      "logic_block": "0x200"
12                    },
13    {
14    {
15    {
16    {
17    {
18    {
19    {
20    {
21    {
22    {
23    {
24    {
25    {
26    {
27    {
28    {
29    {
30    {
31    {
32    {
33    {
34    {
35    {
36    {
37    {
38    {
39    {
40    {
41    {
42    {
43    {
44    {
45    {
46    {
47    {
48    {
49    {
50    {
51    {
52    {
53    {
54    {
55    {
56    {
57    {
58    {
59    {
60    {
61    {
62    {
63    {
64    {
65    {
66    {
67    {
68    {
69    {
70    {
71    {
72    {
73    {
74    {
75    {
76    {
77    {
78    {
79    {
80    {
81    {
82    {
83    {
84    {
85    {
86    {
87    {
88    {
89    {
90    {
91    {
92    {
93    {
94    {
95    {
96    {
97    {
98    {
99    {
100   {
101   {
102   {
103   {
104   {
105   {
106   {
107   {
108   {
109   {
110   {
111   {
112   {
113   {
114   {
115   {
116   {
117   {
118   {
119   {
120   {
121   {
122   {
123   {
124   {
125   {
126   {
127   {
128   {
129   {
130   {
131   {
132   {
133   {
134   {
135   {
136   {
137   {
138   {
139   {
140   {
141   {
142   {
143   {
144   {
145   {
146   {
147   {
148   {
149   {
150   {
151   {
152   {
153   {
154   {
155   {
156   {
157   {
158   {
159   {
160   {
161   {
162   {
163   {
164   {
165   {
166   {
167   {
168   {
169   {
170   {
171   {
172   {
173   {
174   {
175   {
176   {
177   {
178   {
179   {
180   {
181   {
182   {
183   {
184   {
185   {
186   {
187   {
188   {
189   {
190   {
191   {
192   {
193   {
194   {
195   {
196   {
197   {
198   {
199   {
200   {
201   {
202   {
203   {
204   {
205   {
206   {
207   {
208   {
209   {
210   {
211   {
212   {
213   {
214   {
215   {
216   {
217   {
218   {
219   {
220   {
221   {
222   {
223   {
224   {
225   {
226   {
227   {
228   {
229   {
230   {
231   {
232   {
233   {
234   {
235   {
236   {
237   {
238   {
239   {
240   {
241   {
242   {
243   {
244   {
245   {
246   {
247   {
248   {
249   {
250   {
251   {
252   {
253   {
254   {
255   {
256   {
257   {
258   {
259   {
260   {
261   {
262   {
263   {
264   {
265   {
266   {
267   {
268   {
269   {
270   {
271   {
272   {
273   {
274   {
275   {
276   {
277   {
278   {
279   {
280   {
281   {
282   {
283   {
284   {
285   {
286   {
287   {
288   {
289   {
290   {
291   {
292   {
293   {
294   {
295   {
296   {
297   {
298   {
299   {
300   {
301   {
302   {
303   {
304   {
305   {
306   {
307   {
308   {
309   {
310   {
311   {
312   {
313   {
314   {
315   {
316   {
317   {
318   {
319   {
320   {
321   {
322   {
323   {
324   {
325   {
326   {
327   {
328   {
329   {
330   {
331   {
332   {
333   {
334   {
335   {
336   {
337   {
338   {
339   {
340   {
341   {
342   {
343   {
344   {
345   {
346   {
347   {
348   {
349   {
350   {
351   {
352   {
353   {
354   {
355   {
356   {
357   {
358   {
359   {
360   {
361   {
362   {
363   {
364   {
365   {
366   {
367   {
368   {
369   {
370   {
371   {
372   {
373   {
374   {
375   {
376   {
377   {
378   {
379   {
380   {
381   {
382   {
383   {
384   {
385   {
386   {
387   {
388   {
389   {
390   {
391   {
392   {
393   {
394   {
395   {
396   {
397   {
398   {
399   {
400   {
401   {
402   {
403   {
404   {
405   {
406   {
407   {
408   {
409   {
410   {
411   {
412   {
413   {
414   {
415   {
416   {
417   {
418   {
419   {
420   {
421   {
422   {
423   {
424   {
425   {
426   {
427   {
428   {
429   {
430   {
431   {
432   {
433   {
434   {
435   {
436   {
437   {
438   {
439   {
440   {
441   {
442   {
443   {
444   {
445   {
446   {
447   {
448   {
449   {
450   {
451   {
452   {
453   {
454   {
455   {
456   {
457   {
458   {
459   {
460   {
461   {
462   {
463   {
464   {
465   {
466   {
467   {
468   {
469   {
470   {
471   {
472   {
473   {
474   {
475   {
476   {
477   {
478   {
479   {
480   {
481   {
482   {
483   {
484   {
485   {
486   {
487   {
488   {
489   {
490   {
491   {
492   {
493   {
494   {
495   {
496   {
497   {
498   {
499   {
500   {
501   {
502   {
503   {
504   {
505   {
506   {
507   {
508   {
509   {
510   {
511   {
512   {
513   {
514   {
515   {
516   {
517   {
518   {
519   {
520   {
521   {
522   {
523   {
524   {
525   {
526   {
527   {
528   {
529   {
530   {
531   {
532   {
533   {
534   {
535   {
536   {
537   {
538   {
539   {
540   {
541   {
542   {
543   {
544   {
545   {
546   {
547   {
548   {
549   {
550   {
551   {
552   {
553   {
554   {
555   {
556   {
557   {
558   {
559   {
560   {
561   {
562   {
563   {
564   {
565   {
566   {
567   {
568   {
569   {
570   {
571   {
572   {
573   {
574   {
575   {
576   {
577   {
578   {
579   {
580   {
581   {
582   {
583   {
584   {
585   {
586   {
587   {
588   {
589   {
590   {
591   {
592   {
593   {
594   {
595   {
596   {
597   {
598   {
599   {
600   {
601   {
602   {
603   {
604   {
605   {
606   {
607   {
608   {
609   {
610   {
611   {
612   {
613   {
614   {
615   {
616   {
617   {
618   {
619   {
620   {
621   {
622   {
623   {
624   {
625   {
626   {
627   {
628   {
629   {
630   {
631   {
632   {
633   {
634   {
635   {
636   {
637   {
638   {
639   {
640   {
641   {
642   {
643   {
644   {
645   {
646   {
647   {
648   {
649   {
650   {
651   {
652   {
653   {
654   {
655   {
656   {
657   {
658   {
659   {
660   {
661   {
662   {
663   {
664   {
665   {
666   {
667   {
668   {
669   {
670   {
671   {
672   {
673   {
674   {
675   {
676   {
677   {
678   {
679   {
680   {
681   {
682   {
683   {
684   {
685   {
686   {
687   {
688   {
689   {
690   {
691   {
692   {
693   {
694   {
695   {
696   {
697   {
698   {
699   {
700   {
701   {
702   {
703   {
704   {
705   {
706   {
707   {
708   {
709   {
710   {
711   {
712   {
713   {
714   {
715   {
716   {
717   {
718   {
719   {
720   {
721   {
722   {
723   {
724   {
725   {
726   {
727   {
728   {
729   {
730   {
731   {
732   {
733   {
734   {
735   {
736   {
737   {
738   {
739   {
740   {
741   {
742   {
743   {
744   {
745   {
746   {
747   {
748   {
749   {
750   {
751   {
752   {
753   {
754   {
755   {
756   {
757   {
758   {
759   {
760   {
761   {
762   {
763   {
764   {
765   {
766   {
767   {
768   {
769   {
770   {
771   {
772   {
773   {
774   {
775   {
776   {
777   {
778   {
779   {
780   {
781   {
782   {
783   {
784   {
785   {
786   {
787   {
788   {
789   {
790   {
791   {
792   {
793   {
794   {
795   {
796   {
797   {
798   {
799   {
800   {
801   {
802   {
803   {
804   {
805   {
806   {
807   {
808   {
809   {
810   {
811   {
812   {
813   {
814   {
815   {
816   {
817   {
818   {
819   {
820   {
821   {
822   {
823   {
824   {
825   {
826   {
827   {
828   {
829   {
830   {
831   {
832   {
833   {
834   {
835   {
836   {
837   {
838   {
839   {
840   {
841   {
842   {
843   {
844   {
845   {
846   {
847   {
848   {
849   {
850   {
851   {
852   {
853   {
854   {
855   {
856   {
857   {
858   {
859   {
860   {
861   {
862   {
863   {
864   {
865   {
866   {
867   {
868   {
869   {
870   {
871   {
872   {
873   {
874   {
875   {
876   {
877   {
878   {
879   {
880   {
881   {
882   {
883   {
884   {
885   {
886   {
887   {
888   {
889   {
890   {
891   {
892   {
893   {
894   {
895   {
896   {
897   {
898   {
899   {
900   {
901   {
902   {
903   {
904   {
905   {
906   {
907   {
908   {
909   {
910   {
911   {
912   {
913   {
914   {
915   {
916   {
917   {
918   {
919   {
920   {
921   {
922   {
923   {
924   {
925   {
926   {
927   {
928   {
929   {
930   {
931   {
932   {
933   {
934   {
935   {
936   {
937   {
938   {
939   {
940   {
941   {
942   {
943   {
944   {
945   {
946   {
947   {
948   {
949   {
950   {
951   {
952   {
953   {
954   {
955   {
956   {
957   {
958   {
959   {
960   {
961   {
962   {
963   {
964   {
965   {
966   {
967   {
968   {
969   {
970   {
971   {
972   {
973   {
974   {
975   {
976   {
977   {
978   {
979   {
980   {
981   {
982   {
983   {
984   {
985   {
986   {
987   {
988   {
989   {
990   {
991   {
992   {
993   {
994   {
995   {
996   {
997   {
998   {
999   {
1000  {
1001  {
1002  {
1003  {
1004  {
1005  {
1006  {
1007  {
1008  {
1009  {
1010  {
1011  {
1012  {
1013  {
1014  {
1015  {
1016  {
1017  {
1018  {
1019  {
1020  {
1021  {
1022  {
1023  {
1024  {
1025  {
1026  {
1027  {
1028  {
1029  {
1030  {
1031  {
1032  {
1033  {
1034  {
1035  {
1036  {
1037  {
1038  {
1039  {
1040  {
1041  {
1042  {
1043  {
1044  {
1045  {
1046  {
1047  {
1048  {
1049  {
1050  {
1051  {
1052  {
1053  {
1054  {
1055  {
1056  {
1057  {
1058  {
1059  {
1060  {
1061  {
1062  {
1063  {
1064  {
1065  {
1066  {
1067  {
1068  {
1069  {
1070  {
1071  {
1072  {
1073  {
1074  {
1075  {
1076  {
1077  {
1078  {
1079  {
1080  {
1081  {
1082  {
1083  {
1084  {
1085  {
1086  {
1087  {
1088  {
1089  {
1090  {
1091  {
1092  {
1093  {
1094  {
1095  {
1096  {
1097  {
1098  {
1099  {
1100  {
1101  {
1102  {
1103  {
1104  {
1105  {
1106  {
1107  {
1108  {
1109  {
1110  {
1111  {
1112  {
1113  {
1114  {
1115  {
1116  {
1117  {
1118  {
1119  {
1120  {
1121  {
1122  {
1123  {
1124  {
1125  {
1126  {
1127  {
1128  {
1129  {
1130  {
1131  {
1132  {
1133  {
1134  {
1135  {
1136  {
1137  {
1138  {
1139  {
1140  {
1141  {
1142  {
1143  {
1144  {
1145  {
1146  {
1147  {
1148  {
1149  {
1150  {
1151  {
1152  {
1153  {
1154  {
1155  {
1156  {
1157  {
1158  {
1159  {
1160  {
1161  {
1162  {
1163  {
1164  {
1165  {
1166  {
1167  {
1168  {
1169  {
1170  {
1171  {
1172  {
1173  {
1174  {
1175  {
1176  {
1177  {
1178  {
1179  {
1180  {
1181  {
1182  {
1183  {
1184  {
1185  {
1186  {
1187  {
1188  {
1189  {
1190  {
1191  {
1192  {
1193  {
1194  {
1195  {
1196  {
1197  {
1198  {
1199  {
1200  {
1201  {
1202  {
1203  {
1204  {
1205  {
1206  {
1207  {
1208  {
1209  {
1210  {
1211  {
1212  {
1213  {
1214  {
1215  {
1216  {
1217  {
1218  {
1219  {
1220  {
1221  {
1222  {
1223  {
1224  {
1225  {
1226  {
1227  {
1228  {
1229  {
1230  {
1231  {
1232  {
1233  {
1234  {
1235  {
1236  {
1237  {
1238  {
1239  {
1240  {
1241  {
1242  {
1243  {
1244  {
1245  {
1246  {
1247  {
1248  {
1249  {
1250  {
1251  {
1252  {
1253  {
1254  {
1255  {
1256  {
1257  {
1258  {
1259  {
1260  {
1261  {
1262  {
1263  {
1264  {
1265  {
1266  {
1267  {
1268  {
1269  {
1270  {
1271  {
1272  {
1273  {
1274  {
1275  {
1276  {
1277  {
1278  {
1279  {
1280  {
1281  {
1282  {
1283  {
1284  {
1285  {
1286  {
1287  {
1288  {
1289  {
1290  {
1291  {
1292  {
1293  {
1294  {
1295  {
1296  {
1297  {
1298  {
1299  {
1300  {
1301  {
1302  {
1303  {
1304  {
1305  {
1306  {
1307  {
1308  {
1309  {
1310  {
1311  {
1312  {
1313  {
1314  {
1315  {
1316  {
1317  {
1318  {
1319  {
1320  {
1321  {
1322  {
1323  {
1324  {
1325  {
1326  {
1327  {
1328  {
1329  {
1330  {
1331  {
1332  {
1333  {
1334  {
1335  {
1336  {
1337  {
1338  {
1339  {
1340  {
1341  {
1342  {
1343  {
1344  {
1345  {
1346  {
1347  {
1348  {
1349  {
1350  {
1351  {
1352  {
1353  {
1354  {
1355  {
1356  {
1357  {
1358  {
1359  {
1360  {
1361  {
1362  {
1363  {
1364  {
1365  {
1366  {
1367  {
1368  {
1369  {
1370  {
1371  {
1372  {
1373  {
1374  {
1375  {
1376  {
1377  {
1378  {
1379  {
1380  {
1381  {
1382  {
1383  {
1384  {
1385  {
1386  {
1387  {
1388  {
1389  {
1390  {
1391  {
1392  {
1393  {
1394  {
1395  {
1396  {
1397  {
1398  {
1399  {
1400  {
1401  {
1402  {
1403  {
1404  {
1405  {
1406  {
1407  {
1408  {
1409  {
1410  {
1411  {
1412  {
1413  {
1414  {
1415  {
1416  {
1417  {
1418  {
1419  {
1420  {
1421  {
1422  {
1423  {
1424  {
1425  {
1426  {
1427  {
1428  {
1429  {
1430  {
1431  {
1432  {
1433  {
1434  {
1435  {
1436  {
1437  {
1438  {
1439  {
1440  {
1441  {
1442  {
1443  {
1444  {
1445  {
1446  {
1447  {
1448  {
1449  {
1450  {
1451  {
1452  {
1453  {
1454  {
1455  {
1456  {
1457  {
1458  {
1459  {
1460  {
1461  {
1462  {
1463  {
1464  {
1465  {
1466  {
1467  {
1468  {
1469  {
1470  {
1471  {
1472  {
1473  {
1474  {
1475  {
1476  {
1477  {
1478  {
1479  {
1480  {
1481  {
1482  {
1483  {
1484  {
1485  {
1486  {
1487  {
1488  {
1489  {
1490  {
1491  {
1492  {
1493  {
1494  {
1495  {
1496  {
1497  {
1498  {
1499  {
1500  {
1501  {
1502  {
1503  {
1504  {
1505  {
1506  {
1507  {
1508  {
1509  {
1510  {
1511  {
1512  {
1513  {
1514  {
1515  {
1516  {
1517  {
1518  {
1519  {
1520  {
1521  {
1522  {
1523  {
1524  {
1525  {
1526  {
1527  {
1528  {
1529  {
1530  {
1531  {
1532  {
1533  {
1534  {
1535  {
1536  {
1537  {
1538  {
1539  {
1540  {
1541  {
1542  {
1543  {
1544  {
1545  {
1546  {
1547  {
1548  {
1549  {
1550  {
1551  {
1552  {
1553  {
1554  {
1555  {
1556  {
1557  {
1558  {
1559  {
1560  {
1561  {
1562  {
1563  {
1564  {
1565  {
1566  {
1567  {
1568  {
1569  {
1570  {
1571  {
1572  {
1573  {
1574  {
1575  {
1576  {
1577  {
1578  {
1579  {
1580  {
1581  {
1582  {
1583  {
1584  {
1585  {
1586  {
1587  {
1588  {
1589  {
1590  {
1591  {
1592  {
1593  {
1594  {
1595  {
1596  {
1597  {
1598  {
1599  {
1600  {
1601  {
1602  {
1603  {
1604  {
1605  {
1606  {
1607  {
1608  {
1609  {
1610  {
1611  {
1612  {
1613  {
1614  {
1615  {
1616  {
1617  {
1618  {
1619  {
1620  {
1621  {
1622  {
1623  {
1624  {
1625  {
1626  {
1627  {
1628  {
1629  {
1630  {
1631  {
1632  {
1633  {
1634  {
1635  {
1636  {
1637  {
1638  {
1639  {
1640  {
1641  {
1642  {
1643  {
1644  {
1645  {
1646  {
1647  {
1648  {
1649  {
1650  {
1651  {
1652  {
1653  {
1654  {
1655  {
1656  {
1657  {
1658  {
1659  {
1660  {
1661  {
1662  {
1663  {
1664  {
1665  {
1666  {
1667  {
1668  {
1669  {
1670  {
1671  {
1672  {
1673  {
1674  {
1675  {
1676  {
1677  {
1678  {
1679  {
1680  {
1681  {
1682  {
1683  {
1684  {
1685  {
1686  {
1687  {
1688  {
1689  {
1690  {
1691  {
1692  {
1693  {
1694  {
1695  {
1696  {
1697  {
1698  {
1699  {
1700  {
1701  {
1702  {
1703  {
1704  {
1705  {
1706  {
1707  {
1708  {
1709  {
1710  {
1711  {
1712  {
1713  {
1714  {
1715  {
1716  {
1717  {
1718  {
1719  {
1720  {
1721  {
1722  {
1723  {
1724  {
1725  {
1726  {
1727  {
1728  {
1729  {
1730  {
1731  {
1732  {
1733  {
1734  {
1735  {
1736  {
1737  {
1738  {
1739  {
1740  {
1741  {
1742  {
1743  {
1744  {
1745  {
1746  {
1747  {
1748  {
1749  {
1750  {
1751  {
1752  {
1753  {
1754  {
1755  {
1756  {
1757  {
1758  {
1759  {
1760  {
1761  {
1762  {
1763  {
1764  {
1765  {
1766  {
1767  {
1768  {
1769  {
1770  {
1771  {
1772  {
1773  {
1774  {
1775  {
1776  {
1777  {
1778  {
1779  {
1780  {
1781  {
1782  {
1783  {
1784  {
1785  {
1786  {
1787  {
1788  {
1789  {
1790  {
1791  {
1792  {
1793  {
1794  {
1795  {
1796  {
1797  {
1798  {
1799  {
1800  {
1801  {
1802  {
1803  {
1804  {
1805  {
1806  {
1807  {
1808  {
1809  {
1810  {
1811  {
1812  {
1813  {
1814  {
1815  {
1816  {
1817  {
1818  {
1819  {
1820  {
1821  {
1822  {
1823  {
1824  {
1825  {
1826  {
1827  {
1828  {
1829  {
1830  {
1831  {
1832  {
1833  {
1834  {
1835  {
1836  {
1837  {
1838  {
1839  {
1840  {
1841  {
1842  {
1843  {
1844  {
1845  {
1846  {
1847  {
1848  {
1849  {
1850  {
1851  {
1852  {
1853  {
1854  {
1855  {
1856  {
1857  {
1858  {
1859  {
1860  {
1861  {
1862  {
1863  {
1864  {
1865  {
1866  {
1867  {
1868  {
1869  {
1870  {
1871  {
1872  {
1873  {
1874  {
1875  {
1876  {
1877  {
1878  {
1879  {
1880  {
1881  {
1882  {
1883  {
1884  {
1885  {
1
```

3.3. Flash 分区调整方法

3.3.1. 调整 Flash 分区大小

在分区配置文件中，仅可调整 APP、APPIMG 和 FS 三个分区的起始地址和范围大小。

- 调整 APP 和 APPIMG 分区大小时，仅需修改 APP 或 APPIMG 分区地址范围定义（macros）信息。
- 若调整 FS 分区大小，则需同步修改分区地址范围定义（macros）信息和 FS 分区描述（descriptions）信息。

以 `partinfo_8910_8m_opencpu_novolt.json` 为例，需调整的分区信息如下图所示：

```

1  {
2      "version": "0x100",
3      "descriptions": [
4          {
5              "type": "FBD2",
6              "flash": "SFL1",
7              "name": "FSYS",
8              "offset": "0x370000",
9              "size": "0x1F0000",
10             "erase_block": "0x8000",
11             "logic_block": "0x200"
12         },
13     ],
14     {
15     },
16     {
17     },
18     {
19     },
20     {
21     },
22     {
23     },
24     {
25     },
26     {
27     },
28     {
29     },
30     {
31     },
32     {
33     },
34     {
35     },
36     {
37     },
38     {
39     },
40     {
41     },
42     {
43     },
44     {
45     },
46     {
47     },
48     {
49     },
50     {
51     },
52     },
53     "macros": {
54         "CONFIG_BOOT_FLASH_ADDRESS": "0x60000000",
55         "CONFIG_BOOT_FLASH_SIZE": "0x10000",
56         "CONFIG_APP_FLASH_ADDRESS": "0x60010000",
57         "CONFIG_APP_FLASH_SIZE": "0x240000",
58         "CONFIG_APPIMG_FLASH_ADDRESS": "0x60250000",
59         "CONFIG_APPIMG_FLASH_SIZE": "0x120000",
60         "CONFIG_FS_SYS_FLASH_ADDRESS": "0x60370000",
61         "CONFIG_FS_SYS_FLASH_SIZE": "0x1F0000",
62         "CONFIG_FS_MODEM_FLASH_ADDRESS": "0x60560000",
63         "CONFIG_FS_MODEM_FLASH_SIZE": "0x280000",
64         "CONFIG_FS_FACTORY_FLASH_ADDRESS": "0x607e0000",
65         "CONFIG_FS_FACTORY_FLASH_SIZE": "0x20000",
66         "CONFIG_FS_SYS_MOUNT_POINT": "/",
67         "CONFIG_FS_MODEM_MOUNT_POINT": "/modem",
68         "CONFIG_FS_FACTORY_MOUNT_POINT": "/factory",
69         "CONFIG_FS_MODEM_NVM_DIR": "/modemnvm",
70         "CONFIG_FS_AP_NVM_DIR": "/nvm",
71         "CONFIG_FS_FOTA_DATA_DIR": "/fota"
72     }
73 }
```

分区调整后，参考文档 [1] 执行 new 编译即可。

3.3.2. 添加自定义 Flash 分区

添加自定义 flash 分区时，仅可调整 APP、APPIMG 和 FS 三个分区的起始地址和范围大小。

- 在 APP 或 APPIMG 区域内添加 flash 分区时，需在分区配置文件中修改 APP 或 APPIMG 分区地址范围定义（macros）信息。如下图所示：

```

1  {
2      "version": "0x100",
3      "descriptions": [
4          {
13         {
22         {
32         {
38         {
44         {
52     },
53     "macros": {
54         "CONFIG_BOOT_FLASH_ADDRESS": "0x60000000",
55         "CONFIG_BOOT_FLASH_SIZE": "0x10000",
56         "CONFIG_APP_FLASH_ADDRESS": "0x60010000",
57         "CONFIG_APP_FLASH_SIZE": "0x240000",
58         "CONFIG_APPIMG_FLASH_ADDRESS": "0x60250000",
59         "CONFIG_APPIMG_FLASH_SIZE": "0x120000",
60         "CONFIG_FS_SYS_FLASH_ADDRESS": "0x60370000",
61         "CONFIG_FS_SYS_FLASH_SIZE": "0x1F0000",
62         "CONFIG_FS_MODEM_FLASH_ADDRESS": "0x60560000",
63         "CONFIG_FS_MODEM_FLASH_SIZE": "0x280000",
64         "CONFIG_FS_FACTORY_FLASH_ADDRESS": "0x607e0000",
65         "CONFIG_FS_FACTORY_FLASH_SIZE": "0x20000",
66         "CONFIG_FS_SYS_MOUNT_POINT": "/",
67         "CONFIG_FS_MODEM_MOUNT_POINT": "/modem",
68         "CONFIG_FS_FACTORY_MOUNT_POINT": "/factory",
69         "CONFIG_FS_MODEM_NVM_DIR": "/modemnvm",
70         "CONFIG_FS_AP_NVM_DIR": "/nvm",
71         "CONFIG_FS_FOTA_DATA_DIR": "/fota"
72     }
73 }
```

以上图为例，将"CONFIG_APPIMG_FLASH_SIZE"由 0x120000 修改为 0x11F000，即预留 4 KB 空间，则 flash 地址[0x6036F000~0x60370000]区域可直接通过 API 进行读、写和擦除操作。

- 在 FS 区域内添加 flash 分区时，需要在分区配置文件中修改 FS 分区地址范围定义（macros）和 FS 分区描述（descriptions）信息。如下图所示：

```

1  {
2      "version": "0x100",
3      "descriptions": [
4          {
5              "type": "FBD2",
6              "flash": "SFL1",
7              "name": "FSYS",
8              "offset": "0x320000",
9              "size": "0x180000",
10             "erase_block": "0x8000",
11             "logic_block": "0x200"
12         },
13     ],
14     {
15     },
16     {
17     },
18     {
19     },
20     {
21     },
22     ],
23     "macros": {
24         "CONFIG_BOOT_FLASH_ADDRESS": "0x60000000",
25         "CONFIG_BOOT_FLASH_SIZE": "0x10000",
26         "CONFIG_APP_FLASH_ADDRESS": "0x60010000",
27         "CONFIG_APP_FLASH_SIZE": "0x240000",
28         "CONFIG_APPIMG_FLASH_ADDRESS": "0x60250000",
29         "CONFIG_APPIMG_FLASH_SIZE": "0xD0000",
30         "CONFIG_FS_SYS_FLASH_ADDRESS": "0x60320000",
31         "CONFIG_FS_SYS_FLASH_SIZE": "0x180000",
32         "CONFIG_FS_MODEM_FLASH_ADDRESS": "0x604a0000",
33         "CONFIG_FS_MODEM_FLASH_SIZE": "0x340000",
34         "CONFIG_FS_FACTORY_FLASH_ADDRESS": "0x607e0000",
35         "CONFIG_FS_FACTORY_FLASH_SIZE": "0x20000",
36         "CONFIG_FS_SYS_MOUNT_POINT": "/",
37         "CONFIG_FS_MODEM_MOUNT_POINT": "/modem",
38         "CONFIG_FS_FACTORY_MOUNT_POINT": "/factory",
39         "CONFIG_FS_MODEM_NVM_DIR": "/modemnvm",
40         "CONFIG_FS_AP_NVM_DIR": "/nvm",
41         "CONFIG_FS_FOTA_DATA_DIR": "/fota"
42     }
43 }

```

以上图为例，将"CONFIG_FS_SYS_FLASH_SIZE"及 FS 分区描述信息中"size"由 0x180000 修改为 0x178000，即将 FS 分区大小减小 0x8000 字节（32 KB），预留出 32 KB 空间，则 flash 地址 [0x60498000~0x604a0000)区域可通过 API 直接读、写和擦除。

备注

1. 在 APP 或 APPIMG 区域内添加 flash 分区时，分区大小和地址必须 4K 对齐。
2. 在 FS 区域内添加 flash 分区时，分区大小和地址必须 32K 对齐。

4 内置 Flash API 介绍

本章所述内置 Flash API 仅可对自定义 flash 分区进行读、写和擦除操作。使用 API 前，需确保已正确预留内置 flash 区域，否则所有接口函数将返回错误结果。

4.1. 头文件

内置 Flash API 的头文件为 `ql_embed_nor_flash.h`，位于 SDK 包的 `components\ql-kernel\inc` 目录下；若无特别说明，本文档所述头文件均位于该目录下。

4.2. 可选功能 API 配置

内置 flash 自定义分区及其 API 为可选功能，使用时需修改功能宏控配置文件。配置文件的默认路径为 `components\ql-config\build\EXX00UXX_XX\8915DM_cat1_open\target.config`。

其中 EXX00UXX_XX 指代用户需要进行相关操作的实际模块型号。在该配置文件中添加以下配置来启用内置 flash 预留区域相关 API 功能：

```
CONFIG_QUEC_PROJECT_FEATURE_EMBED_NOR_FLASH=y
```

4.3. API 详解

4.3.1. ql_embed_nor_flash_write

该函数用于在内置 flash 指定位置写入数据，写入地址及数据大小无需块对齐或页对齐。写入数据前须确保写入地址的扇区已被擦除，否则将导致写入和读取数据不一致。

- 函数原型

```
ql_embed_nor_flash_e ql_embed_nor_flash_write(uint32 write_addr,void *data,size_t size);
```


● 参数

write_addr:

[In] 写入地址。

data:

[In] 写入数据的指针。

size:

[In] 数据长度。单位：字节。

● 返回值

详见第 4.3.1.1 章。

4.3.1.1. ql_embed_nor_flash_e

内置 Flash API 错误码，表示 API 是否执行成功。若 API 执行失败，则返回错误原因。枚举信息定义如下：

```
typedef enum
{
    QL_EMBED_NOR_FLASH_SUCCESS = QL_SUCCESS,
    QL_EMBED_NOR_FLASH_WRITE_ERR=1|QL_EMBED_NOR_FLASH_ERRCODE_BASE,
    QL_EMBED_NOR_FLASH_READ_ERR,
    QL_EMBED_NOR_FLASH_ERASE_ERR,
    QL_EMBED_NOR_FLASH_OPERATE_ERR,
    QL_EMBED_NOR_FLASH_ADDRESS_ERR,
}ql_embed_nor_flash_e;
```

● 参数

参数	描述
QL_EMBED_NOR_FLASH_SUCCESS	函数执行成功
QL_EMBED_NOR_FLASH_WRITE_ERR	写入错误
QL_EMBED_NOR_FLASH_READ_ERR	读取错误
QL_EMBED_NOR_FLASH_ERASE_ERR	擦除错误
QL_EMBED_NOR_FLASH_OPERATE_ERR	操作错误
QL_EMBED_NOR_FLASH_ADDRESS_ERR	非法地址

4.3.2. ql_embed_nor_flash_read

该函数用于在内置 flash 指定位置读取数据，读取地址及数据大小无需块对齐或页对齐。

- 函数原型

```
ql_embed_nor_flash_e ql_embed_nor_flash_read(uint32 read_addr,void *data,size_t size);
```

- 参数

read_addr:

[In] 读取地址。

data:

[Out] 读取数据的指针。

size:

[In] 数据长度。单位：字节。

- 返回值

详见第 4.3.1.1 章。

4.3.3. ql_embed_nor_flash_erase

该函数用于擦除内置 flash 指定区域。擦除的分区地址及大小必须为 4K 对齐，最小擦除单位为 4 KB。

- 函数原型

```
ql_embed_nor_flash_e ql_embed_nor_flash_erase(uint32_t erase_addr,size_t size);
```

- 参数

erase_addr:

[In] 擦除地址。

size:

[In] 数据长度。单位：字节。

- 返回值

详见第 4.3.1.1 章。

5 内置 Flash 分区调整示例

本章主要介绍如何修改默认分区配置文件并启用示例（demo）、如何添加内置 flash 自定义分区及对该区域进行读写测试。用户可根据实际情况自行修改相应信息。

5.1. 修改 FS 分区信息

打开 `components\hal\config\8910` 目录下对应的分区.json 配置文件。在分区地址范围定义（macros）中将 FS 分区大小，即"CONFIG_FS_SYS_FLASH_SIZE"，由 0x1F0000 改为 0x1E8000，如下图所示。

```

53  "macros": {
54      "CONFIG_BOOT_FLASH_ADDRESS": "0x60000000",
55      "CONFIG_BOOT_FLASH_SIZE": "0x10000",
56      "CONFIG_APP_FLASH_ADDRESS": "0x60010000",
57      "CONFIG_APP_FLASH_SIZE": "0x240000",
58      "CONFIG_APPIMG_FLASH_ADDRESS": "0x60250000",
59      "CONFIG_APPIMG_FLASH_SIZE": "0x120000",
60      "CONFIG_FS_SYS_FLASH_ADDRESS": "0x60370000",
61      "CONFIG_FS_SYS_FLASH_SIZE": "0x1E8000",
62      "CONFIG_FS_MODEM_FLASH_ADDRESS": "0x60560000",

```

同时在分区信息描述（descriptions）中将"size"改为 0x1E8000。因 FS 区域划分出的大小必须 32K 对齐，示例中预留出的大小即为 32 KB，可读写区域为：[0x60558000~0x60560000)。

```

1  {
2      "version": "0x100",
3      "descriptions": [
4          {
5              "type": "FBD2",
6              "flash": "SFL1",
7              "name": "FSYS",
8              "offset": "0x370000",
9              "size": "0x1E8000",
10             "erase_block": "0x8000",
11             "logic_block": "0x200"

```

5.2. 启用示例

示例默认宏控开启。确认开启内置 flash 自定义分区 API 可选功能配置、且分区信息修改无误后，在 `components/ql-application/init` 目录下找到文件 `ql_init.c`，将 `ql_embed_nor_flash_app_init()` 函数取消注释，如下图所示：

```

506
507 #ifndef QL_APP_FEATURE_SFTP
508     //ql_sftp_app_init();
509 #endif
510
511 #ifndef QL_APP_FEATURE_MXML
512     //ql_mxml_app_init();
513 #endif
514
515 #ifndef QL_APP_FEATURE_EMBED_NOR_FLASH
516     ql_embed_nor_flash_app_init();
517 #endif
518
519     ql_rtos_task_sleep_ms(1000); /*Chaos change: set to 1000 for the camera power on*/
520     ql_rtos_task_delete(NULL);
521 }
522
523 int appimg_enter(void *param)
524 {
525     QLOStatus err = QL_OSI_SUCCESS;
526     ql_task_t ql_init_task = NULL;
527
528     QL_INIT_LOG("init demo enter: %s @ %s", QL_APP_VERSION, QL_APP_BUILD_RELEASE_TYPE);
529     prvInvokeGlobalCtors();
530     if(0 == strcmp(QL_APP_BUILD_RELEASE_TYPE, "release"))
531     {
532         ql_dev_cfg_wdt(1);
533         //open the kernel log
534         //ql_quec_trace_enable(1);
    
```

同时，将 `components\ql-application\embed_nor_flash\embed_nor_flash_demo.c` 中的 `FLASH_ADDR` 宏定义修改为 `0x60558000`，即示例中修改分区配置文件后预留的 flash 分区起始地址，如下图所示：

```

41
42 #define QL_APP EMBED_NOR_FLASH_LOG_LEVEL          QL_LOG_LEVEL_INFO
43 #define QL_EMBED_NOR_FLASH_LOG(msg, ...)          QL_LOG(QL_APP EMBED_NOR_FLASH_LOG_LEVEL
44
45 #define SECTOR_SIZE 4096
46 #define FLASH_ADDR 0x60558000 //注意: demo 使用的预留flash分区地址, 根据自己需求自行修改,
47
48 ql_task_t embed_nor_flash_task = NULL;
49
50 void static embed_nor_flash_demo_thread(void *param)
51 {
52     ql_errcode_e ret=QL_SUCCESS;
53
54     char flash_buff[128]={0};
55
56     char *test_write_str="123456789abcdefghijklmnpqrst";
57
58     QL_EMBED_NOR_FLASH_LOG("=====embed flash demo start=====");
59
60     ql_rtos_task_sleep_ms(10);
61
62     //erase FLASH_ADDR sector
63     ret=ql_embed_nor_flash_erase(FLASH_ADDR,SECTOR_SIZE);
64
65     if(ret!=QL_SUCCESS)
66     {
67         QL_EMBED_NOR_FLASH_LOG("embed nor flash erase faild,erase addr:0x%X",FLASH_ADDR);
68     }
69
70     ret=ql_embed_nor_flash_write(FLASH_ADDR,(void *)test_write_str,strlen(test_write_str));
71

```

5.3. 运行示例

重新编译固件版本并烧录到相应 QuecOpen 模块中。使用 USB 线连接 LTE OPEN EVB 的 USB 端口和 PC，在 PC 设备管理器界面可看到如下图所示 COM 口。使用 coolwatcher_debughost.exe 的 Trace tool 抓取 log 后，可通过 USB AP Log Port 查看该示例的相关调试信息。有关 log 抓取的详细信息，请参考文档 [2]。

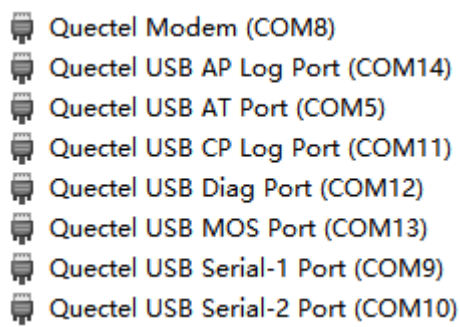


图 1：设备管理器 COM 口

模块开机后自动启动 `ql_embed_nor_flash_app_init()`。通过 log 可看到内置 flash 读写相关信息。USB AP Log Port 调试信息如下图所示：

Received	Tick	Level	Description
20:07:19.888	6039	QOPN/I	[QL_APP_EMBED_NOR_FLASH][embed_nor_flash_demo_thread, 58] =====embed flash demo start=====
20:07:19.990	7604	QOPN/I	[QL_APP_EMBED_NOR_FLASH][embed_nor_flash_demo_thread, 83] read addr 0x60558000,content:123456789abcdefghijklmnopqrst
20:07:20.009	7929	QOPN/I	[QL_APP_EMBED_NOR_FLASH][embed_nor_flash_demo_thread, 87] =====embed flash demo finished=====

图 2：USB AP Log Port 调试信息

如上图 log 所示，示例按照事先预留的分区位置，即 0x60558000，进行了擦除、写入和读取操作。

备注

具体编译烧录流程，请参考文档 [1]。

6 附录 参考文档及术语缩写

表 3：参考文档

文档名称
[1] Quectel_ECx00U&EGx00U 系列_QuecOpen_CSDK_快速开发指导
[2] Quectel_ECx00U&EGx00U 系列_QuecOpen_Log_抓取指导

表 4：术语缩写

缩写	英文全称	中文全称
AP	Application Processor	应用程序处理器
API	Application Programming Interface	应用程序编程接口
App	Application	应用程序
FS	File System	文件系统
RTOS	Real-Time Operating System	实时操作系统
SDK	Software Development Kit	软件开发包
VoLTE	Voice (voice calls) over LTE	长期演进语音承载