

RL78 软件迁移指南

从 CA78K0R 转至 CC-RL (CS+)

R01AN3100CC0100
Rev.1.00
2016.09.30

要点

本篇应用说明介绍了将 C 编译器 CA78K0R 创建的用于集成开发环境 CS+ 的源代码替换为适用于 C 编译器 CC-RL 的集成开发环境 CS+ 源代码的方法。

C 编译器的对象版本如下：

- CA78K0R V1.20 或更高
- CC-RL V1.01.00

对象 MCU

RL78 族

本篇应用说明也适用于其他与上面所述的 MCU 具有相同 SFR（特殊功能寄存器）定义的产品。关于产品功能的改进，请参看手册中的相关信息。在使用本篇应用说明的程序前，需进行详细的评价。

目录

1.	将工程从 CA78K0R 转至 CC-RL 的方法	3
2.	手动迁移的方法	4
2.1	源代码的自动生成.....	4
2.2	添加自动生成源代码以外的源代码	7
2.2.1	添加源代码	7
2.2.2	添加用户初始化函数	8
2.3	修改添加部分	11
2.3.1	特殊功能寄存器 (SFR) 的访问.....	11
2.3.2	中断功能相关语句的有效化	13
2.3.3	CPU 控制指令相关语句的有效化	13
2.3.4	绝对地址指定 (__directmap) 的替换.....	14
2.3.5	变量 saddr 区域配置 (sreg, __sreg) 的替换.....	15
2.3.6	near/far 属性	16
3.	通过过渡支援功能进行迁移的方法	17
3.1	沿用现有工程创建工程	17
3.2	添加包含文件	18
3.3	更改启动文件	19
3.4	删除特殊功能寄存器 (SFR) 的访问描述	20
4.	ROM 的配置方法	21
5.	参考例程	23
6.	参考文献	23
	公司主页和咨询窗口	23

1. 将工程从 CA78K0R 转至 CC-RL 的方法

要将 C 编译器 CA78K0R 创建的用于集成开发环境 CS+的源代码替换为适用于 C 编译器 CC-RL 的集成开发环境 CS+源代码，可通过以下两种方法实现。

方法 1：在集成开发环境 CS+中新建工程，再把由 C 编译器 CA78K0R 创建的用于集成开发环境 CS+的源代码手动置入其中，然后替换为适用于 C 编译器 CC-RL 的集成开发环境 CS+源代码。

方法 2：通过集成开发环境 CS+的过渡支援功能，沿用 C 编译器 CA78K0R 创建的用于集成开发环境 CS+的源代码，并将其替换为适用于 C 编译器 CC-RL 的集成开发环境 CS+源代码。

手动迁移的方法，请参阅“第 2 章”；通过过渡支援功能进行迁移的方法，请参阅“第 3 章”。

2. 手动迁移的方法

2.1 源代码的自动生成

首先通过集成开发环境 CS+的 C 编译器 CC-RL 的源代码生成工具自动生成源代码。然后参照作为置换对象的 C 编译器 CA78K0R 创建的集成开发环境 CS+源代码，来设置代码生成工具。

- (1) 从“Project Tree”中找到“Code Generator (Design Tool)”，点击“Clock Generator”（请参考“图 2.1”中的 A）。
- (2) 进入“Pin assignment”，点击“Fix settings”按钮（请参考“图 2.2”中的 B）。

注意：要设置其他功能，必须进行引脚分配（Pin assignment）设置。而且，引脚分配设置一经确定，即无法进行更改。

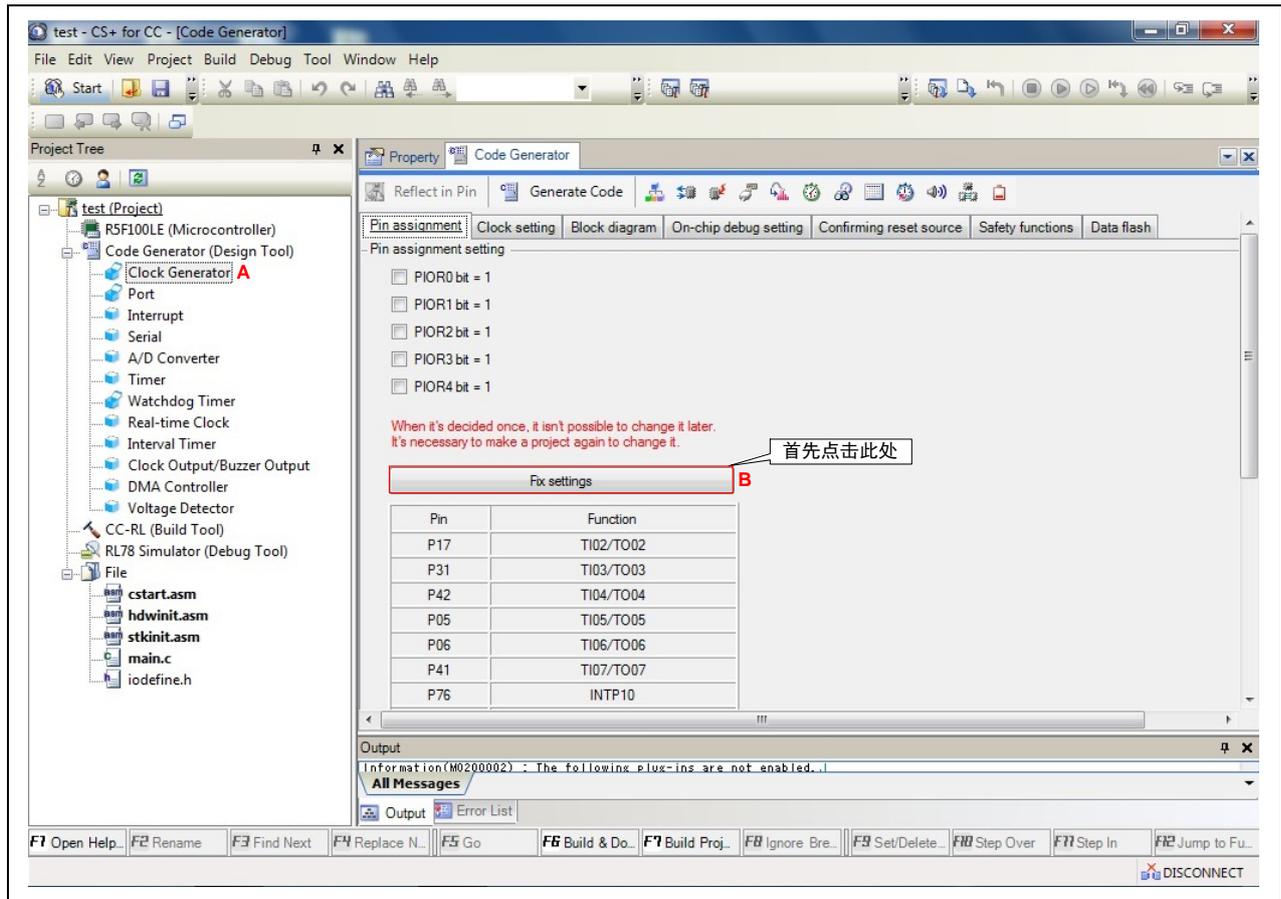


图 2.1 代码生成工具的设置界面（1）

- (3) 参照作为替换对象的用于集成开发环境 CS+的 C 编译器 CA78K0R 所建的源代码，来设置各功能。

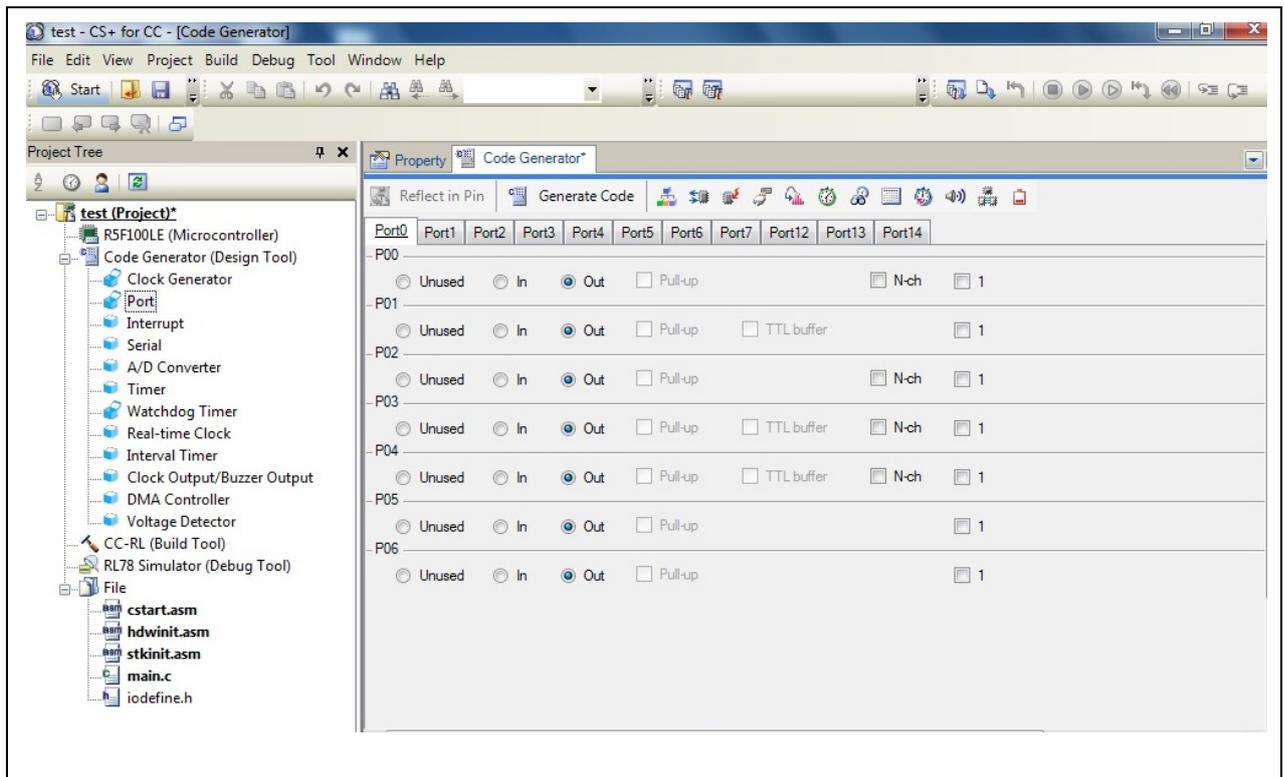


图 2.2 代码生成工具的设置界面 (2)

- (4) 设置完所有的功能之后，点击页面上方的“Generate Code”（请参考“图 2.3”中的 C）生成代码（自动生成代码）。

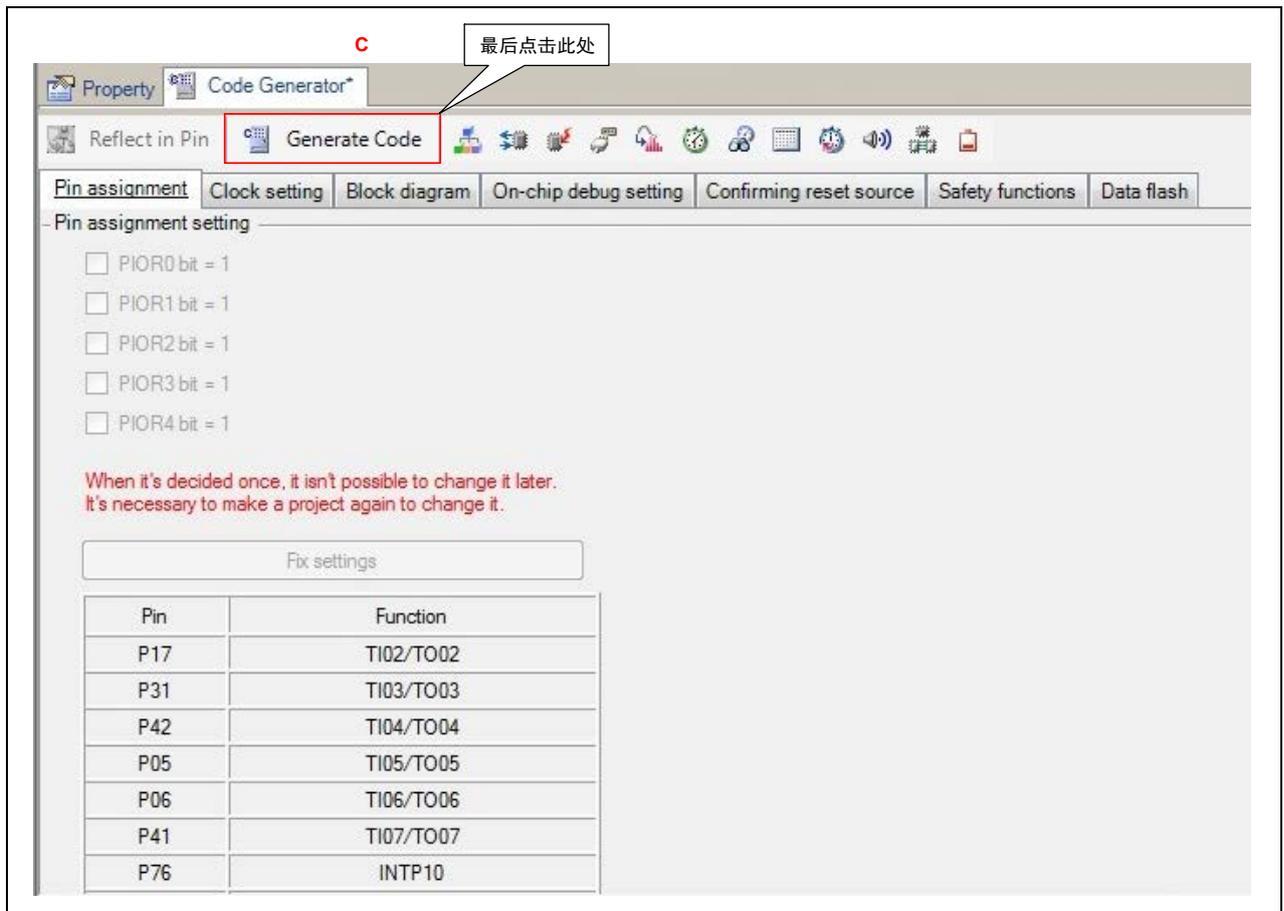


图 2.3 代码生成工具的设置界面 (3)

2.2 添加自动生成源代码以外的源代码

2.2.1 添加源代码

通过代码生成工具自动生成源代码，在此基础上再添加一些必要的源代码。

首先确认 CA78K0R 创建的源代码和自动生成的源代码之间的差异。确认时，可以使用一些支持多文本文件对比的软件。

然后将这些差异内容添加到之前自动生成的源代码中。内容需添加在 “/* Start user code for include. Do not edit comment generated here */” 和 “/* End user code. Do not edit comment generated here */” 之间。

如果源代码被添加到了上述范围之外的地方，点击自动生成工具中的 “Generate Code” 再次自动生成源代码后，这些添加在上述范围之外的源代码即被删除。如果想要避免删除，请更改以下代码生成工具的设置。

如 “图 2.4” 中红框所标，把 “Generate File Mode” 下的 “Generate File” 从 “Merge file” 改为 “Do nothing if file exists”。

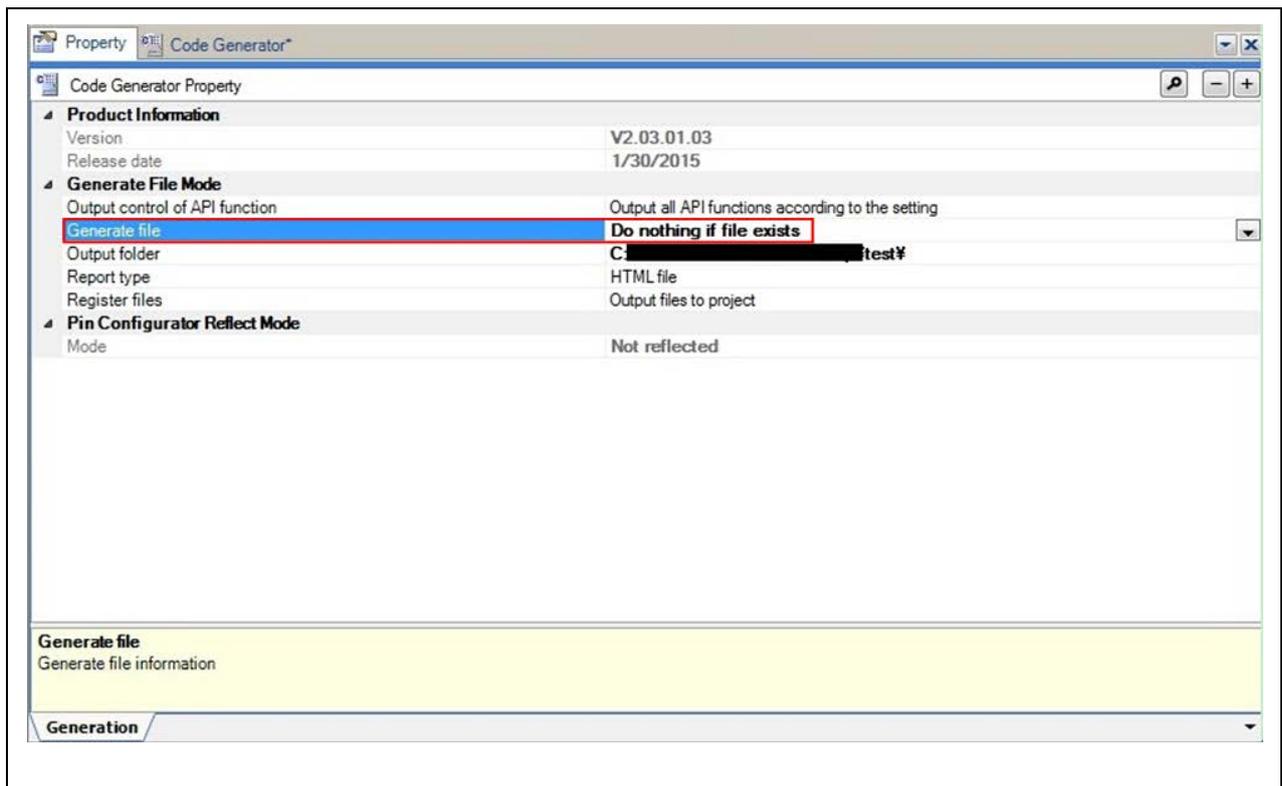


图 2.4 代码生成属性

2.2.2 添加用户初始化函数

在默认的情况下，由 CA78K0R 的代码生成工具自动生成的用户初始化函数（R_×××_Create_UserInit（×××为功能名）），无法通过 CC-RL 的代码生成工具自动生成。而且函数中初始化函数内的用户初始化处理函数的调用语句也无法自动生成。

```

CA78K0R的r_cg_dmac.c
44
45
46  /******
47  *Function-Name: R_DMACH_Create
48  *Description: This function initializes the DMA0 transfer.
49  *Arguments: none
50  *Return-Value: none
51  *****/
52 void R_DMACH_Create(void)
53 {
54     DRC0 = _80_DMA_OPERATION_ENABLE;
55     NOP();
56     NOP();
57     DMAMK0 = 1U; /* disable INTDMA0 interrupt */
58     DMAIF0 = 0U; /* clear INTDMA0 interrupt flag */
59     /* Set INTDMA0 low priority */
60     DMAPR10 = 1U;
61     DMAPR00 = 1U;
62     DMCO = _00_DMA_TRANSFER_DIR_SFR2RAM | _20_DMA_DATA_SIZE_16 | _01_DMA_TRIGGER_AD;
63     DSA0 = _1E_DMA0_SFR_ADDRESS;
64     DRA0 = _FE20_DMA0_RAM_ADDRESS;
65     DBC0 = _0000_DMA0_BYTE_COUNT;
66     DEND0 = 0U; /* disable DMA0 operation */
67     R_DMACH_Create_UserInit();
68 }
69
70 End-of-function R_DMACH_Create
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
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2617
261
```


(2) 对新添加的函数进行全局声明。

```
83  /******  
84  
85  □/*****  
86  Global functions  
87  /******  
88  void R_DMACO_Create(void);  
89  void R_DMACO_Start(void);  
90  void R_DMACO_Stop(void);  
91  
92  /*Start user code for function. Do not edit comment generated here.*/  
93  void R_DMACO_Create_UserInit(void);  
94  /*End user code. Do not edit comment generated here.*/  
95  #endif  
96
```

(2) 将已添加的用户初始化处理函数名称添加到头文件中

图 2.7 CC-RL 头文件 “r_cg_dmac.h” 的声明例

(3) 将已添加的用户初始化处理函数的调用语句添加到 r_main.c 文件中的 R_MAIN_UserInit()函数中。

```
140  
147 □/*****  
148 /*Function Name: R_MAIN_UserInit  
149 /*Description: This function adds user code before implementing main function.  
150 /*Arguments: None  
151 /*Return Value: None  
152 /******  
153 void R_MAIN_UserInit(void)  
154 {  
155     .../*Start user code. Do not edit comment generated here.*/  
156     ...R_DMACO_Create_UserInit();...../*Initialized destination address for DMA.*/  
157     ...EI();  
158     .../*End user code. Do not edit comment generated here.*/  
159 }  
160  
161  
162 /*Start user code for adding. Do not edit comment generated here.*/  
163 □/*****
```

(3) 将已添加的用户初始化处理函数名称添加到R_MAIN_UserInit()中

图 2.8 添加 CC-RL 用户初始化处理函数的调用处理

至此，用户初始化处理函数添加完毕。

2.3 修改添加部分

如果是根据第 2 章所述操作进行的源代码添加，此状态下可能会提示“Warning”或者“Error”。这种情况下，就需要根据 CC-RL 的规定进行修改。

以下就 CA78K0R 和 CC-RL 在声明规定上的主要差别进行说明。

2.3.1 特殊功能寄存器（SFR）的访问

- (1) 首先修改特殊功能寄存器（SFR）的访问方法。

CA78K0R: #pragma sfr

CC-RL: #include “iodefine.h”

因 CC-RL 不支持 #pragma sfr，请包含代码生成工具自动生成的用于访问 sfr 的定义头文件“iodefine.h”。

(2) 修改端口寄存器声明

使用 CA78K0R 时寄存器名称后面加“.位号”，而使用 CC-RL 时寄存器名称后面加“_bit.no 位号”。

```

CA78K0R的r_main.c

88 | ...../*AD-conversion-stop*/
89 | .....R_ADC_Stop();
90 | .....
91 | .....
92 | ...../*Check-result-of-AD-conversion-data*/
93 | .....if.(result==0x00)
94 | .....{
95 | .....if.(testVoltageIndex==2).../*AD-test-all-OK*/
96 | .....{
97 | ...../*LED1-turn-on*/
98 | .....P6.2:=0;
99 | .....while.(10)
100 | .....{
101 | ...../*Do-Nothing*/
102 | .....}
103 | .....}
104 | .....else...../*Next-AD-test*/
105 | .....{
106 | .....++testVoltageIndex;
107 | .....}
108 | .....}
109 | .....else.../*AD-test-NG*/
110 | .....{
111 | ...../*LED-blinks*/
112 | .....R_Main_Blink_Led();
113 | .....}
114 | .....}
115 | ...../*End-user-code-Do-not-edit-comment-generated-here*/
116 | .....}
117 | .....

CC-RL的r_main.c

83 | .....
84 | ...../*Gets-the-check-result-of-AD-conversion-data*/
85 | .....result:=R_Main_Check_AD_Data(testVoltageIndex);
86 | .....
87 | ...../*AD-conversion-stop*/
88 | .....R_ADC_Stop();
89 | .....
90 | ...../*Check-result-of-AD-conversion-data*/
91 | .....if.(result==0x00U)
92 | .....{
93 | .....if.(testVoltageIndex==2U).../*AD-test-all-OK*/
94 | .....{
95 | ...../*LED1-turn-on*/
96 | .....P6_bit.no2:=0U;
97 | .....while.(10)
98 | .....{
99 | ...../*Do-Nothing*/
100 | .....}
101 | .....}
102 | .....else...../*Next-AD-test*/

```

图 2.9 端口寄存器声明

2.3.2 中断功能相关语句的有效化

把 #pragma 指令换做函数。

1. di 的情况:

#pragma di → __DI();

(如果使用了 r_cg_macrodriver.h, 则 DI()也可使用)

2. ei 的情况

#pragma ei → __EI();

(如果使用了 r_cg_macrodriver.h, 则 EI()也可使用)

2.3.3 CPU 控制指令相关语句的有效化

把 #pragma 指令换做函数。

1. halt 的情况:

#pragma halt → __halt();

(如果使用了 r_cg_macrodriver.h, 则 HALT()也可使用)

2. stop 的情况

#pragma stop → __stop();

(如果使用了 r_cg_macrodriver.h, 则 STOP()也可使用)

3. brk 的情况:

#pragma brk → __brk();

(如果使用了 r_cg_macrodriver.h, 则 BRK()也可使用)

4. nop 的情况

#pragma nop → __nop();

(如果使用了 r_cg_macrodriver.h, 则 NOP()也可使用)

2.3.4 绝对地址指定 (__directmap) 的替换

CA78K0R 使用 “__directmap” 指定绝对地址，而 CC-RL 使用 “#pragma address” 指定绝对地址。

把① “__directmap 类型指定 变量名 = 开始地址” 修改为② “#pragma address 变量名 ” 和③ “类型指定 变量名”。

例如：

- ① __directmap uint8_t p130_high = {0xFE900};
- ② #pragma address p130_high = 0xFE900U
- ③ uint8_t __near p130_high;

```

CA78K0R的r_main.c
53 |
54 | Global variables and functions
55 | *****
56 | /* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
57 | ① __directmap uint8_t p130_high = {0xFE900};
58 |   __directmap uint8_t p130_low = {0xFE901};
59 |   __directmap uint8_t adc_snooze = {0xFE902};
60 |   __directmap uint16_t get_adcr[MAX_BUFFER] = {0xFEA00};
61 |
62 | uint8_t buffer_count; /* buffer counter */
63 | uint16_t result_buffer[MAX_BUFFER]; /* AD converter result buffer */
64 | /* End user code. Do not edit comment generated here */

CC-RL的r_main.c
43 |
44 | Pragma directive
45 | *****
46 | /* Start user code for pragma. Do not edit comment generated here */
47 | ② #pragma address p130_high = 0xFE900U
48 |   #pragma address p130_low = 0xFE901U
49 |   #pragma address adc_snooze = 0xFE902U
50 |   #pragma address get_adcr = 0xFEA00U
51 | /* End user code. Do not edit comment generated here */
52 |
53 | *****
54 | Global variables and functions
55 | *****
56 | /* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
57 | ③ uint8_t __near p130_high;
58 |   uint8_t __near p130_low;
59 |   uint8_t __near adc_snooze;
60 |   uint16_t __near get_adcr[MAX_BUFFER];
61 |
62 | uint8_t buffer_count; /* buffer counter */
63 | uint16_t result_buffer[MAX_BUFFER]; /* AD converter result buffer */
64 | /* End user code. Do not edit comment generated here */
    
```

图 2.10 __directmap 的声明

2.3.6 near/far 属性

关于存储模块，CA78K0R 支持小、中、大模式，而 CC-RL 仅支持小模式和中模式。

如果在 CA78K0R 上使用了小模式和中模式，那么同样具备这两种模式的 CC-RL 也相应地使用小模式和中模式。

如果在 CA78K0R 上使用了大模式，那么 CC-RL 则使用中模式。而且，未指定 near 区域或 far 区域的函数和变量会配置到 near 区域中，配置到 far 区域时需要使用__far 型修饰符。

如果是参照区域超出 64KB 的源代码（例如：参照 CRC 运算结果数据等的源代码），则需要将指针改为 far 属性。

例：

- (1) 把 “uint16_t *oc_calc_hs_crc;” 改为 “__far uint16_t *oc_calc_hs_crc;”。
- (2) 把 “oc_calc_hs_crc = (uint16_t *)HIGH_SPEED_CALC_ADDR;” 改为 “oc_calc_hs_crc = (__far uint16_t *)HIGH_SPEED_CALC_ADDR;”。

CA78K0R的r_main.c

```

79  uint16_t *oc_calc_hs_crc; /* Pointer of OC result.(High-Speed). */
80  uint16_t count;
81
82  /* High-speed CRC. */
83  /* Get High-speed CRC calculated result that OC output. */
84  oc_calc_hs_crc = (uint16_t *)HIGH_SPEED_CALC_ADDR;
85
86  result_hs_crc = R_HighSpeedCRCProc(); /* Process of high-speed CRC. */
87
88  /* The results are compared and it outputs it to LED. */
89  if (result_hs_crc == *oc_calc_hs_crc) /* High-speed CRC. */
90  {
91  P6_2 = 0; /* OK = LED Lighting. */
92  }
    
```

CC-RL的r_main.c

```

80  .....uint16_t.....result_gp_crc = 0U; /* Program result.(General-Purpose). */
81  .....①.....__far uint16_t *oc_calc_hs_crc;...../* Pointer of OC result.(High-Speed). */
82  .....uint16_t.....count = 0U;
83
84  ...../* High-speed CRC. */
85  ...../* Get High-speed CRC calculated result that OC output. */
86  .....②.....oc_calc_hs_crc = (__far uint16_t *)HIGH_SPEED_CALC_ADDR;
87  .....result_hs_crc = R_HighSpeedCRCProc();...../* Process of high-speed CRC. */
88
89  ...../* The results are compared and it outputs it to LED. */
90  .....if (result_hs_crc == *oc_calc_hs_crc)...../* High-speed CRC. */
91  .....{
92  .....P6_bit.no2 = 0U;...../* OK = LED Lighting. */
93  .....}
    
```

图 2.12 指针属性变更例

3. 通过过渡支援功能进行迁移的方法

本章内容介绍如何沿用 C 编译器 CA78K0R 创建的用于综合开发环境 CS+ 的现有工程替换为适用于综合开发环境 CS+ 的 C 编译器 CC-RL 源代码的方法。

3.1 沿用现有工程创建工程

- ① 点击页面上方的“Start”按钮来显示开始菜单。
- ② 在开始菜单的“Create New Project”下点击“GO”按钮。
- ③ 选择要用到的 MCU。
- ④ 为“Kind of project”项选择“Application (CC-RL)”。
- ⑤ 选中“Pass the file composition of an existing project to the new project”，然后在“Project to be passed:”中输入要沿用的工程文件名。最后选中“Copy composition files in the diverted project folder to a new project folder”。
- ⑥ 点击“Create”按钮创建工程。

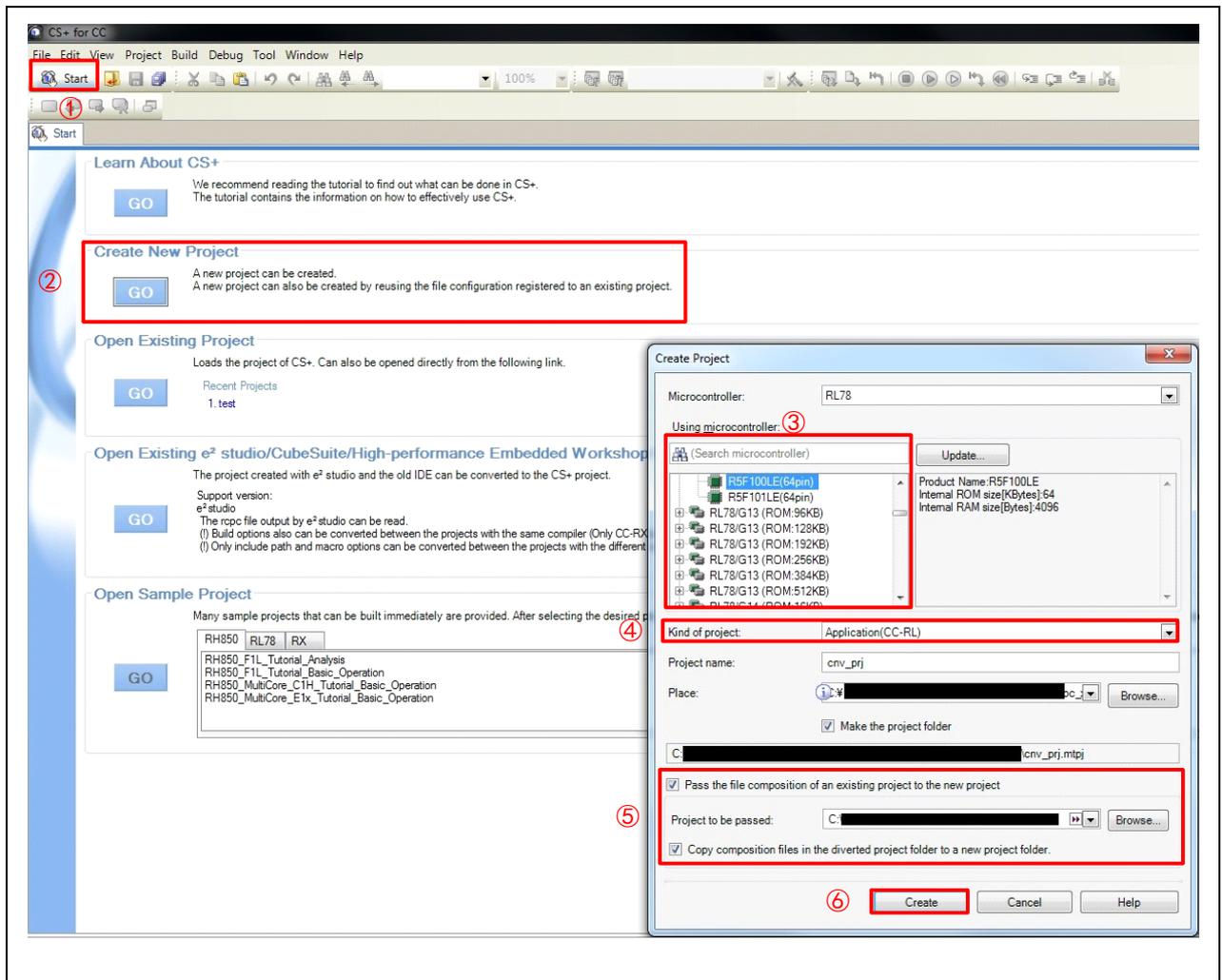


图 3.1 CS+的开始菜单页面

3.2 添加包含文件

点击“Project Tree”下的“CC-RL (Build Tool)”，并打开“Compile Options”标签下的“Include files at head of compiling units”，然后添加“iodefine.h”。

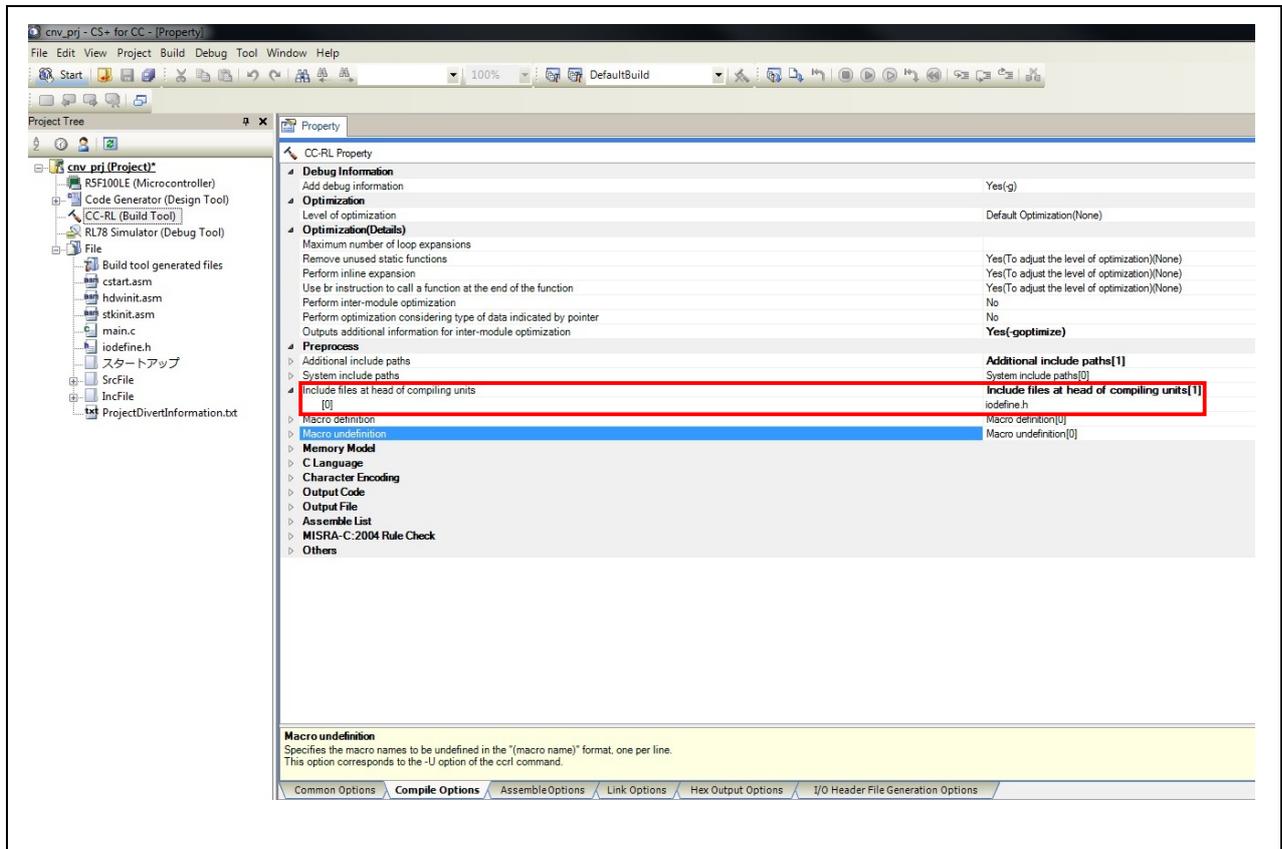


图 3.2 编译选项

3.3 更改启动文件

若转移目的程序中已注册有 main 函数和 hdwinit 函数，可通过以下步骤将程序创建时自动生成的文件（main.c、hdwinit.asm）排除在编译对象之外。

- ① 右击“Project tree”的 main.c 打开菜单。
 - ② 从菜单中选择“Property”。
 - ③ 把文件属性中“Set as build-target”一项的“Yes”改成“No”。
- （hdwinit.asm 也可通过同样的步骤进行变更。）

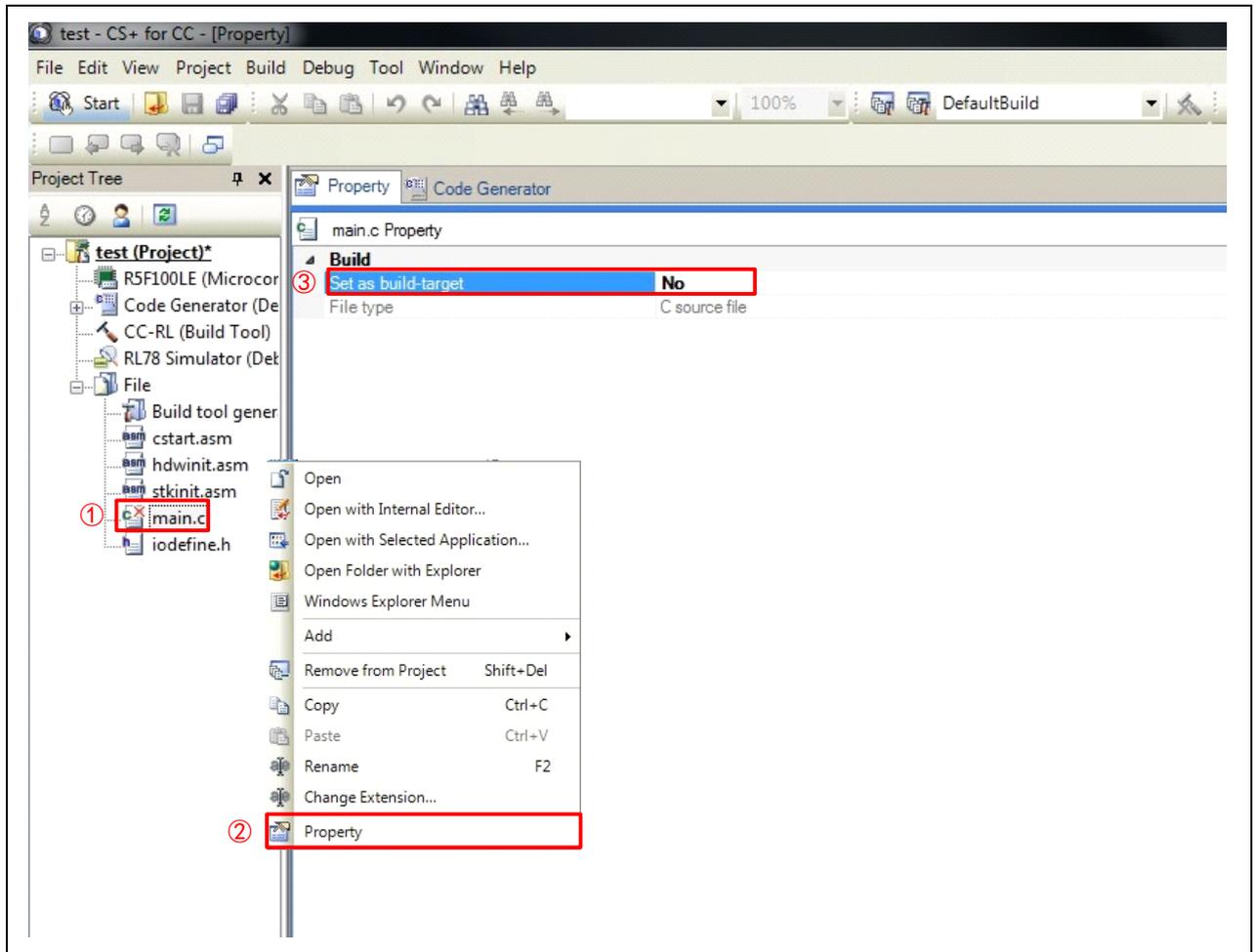


图 3.3 文件属性的变更

3.4 删除特殊功能寄存器 (SFR) 的访问描述

删除“r_cg_macrodriver.h”中关于“#pragma sfr”的描述。

```
36  | 白/*****  
37  |  | Includes  
38  |  | *****/  
39  |  | #pragma sfr  
40  |  | #pragma-DI  
41  |  | #pragma-EI  
42  |  | #pragma-NOP  
43  |  | #pragma-HALT  
44  |  | #pragma-STOP  
45  |  |  
46  |  | 白/*****
```

图 3.4 r_cg_macrodriver.h

过渡支援功能不支持绝对地址指定 (__directmap) 的置换, 请参考 2.3.4 的内容进行手动置换。

4. ROM 的配置方法

通过 CA78K0R 进行段配置时，需使用链接指令文件。而通过 CC-RL 进行段配置时，则需使用链接选项的段设置来实现。另外，段配置也可在 -start 选项中进行设置。

点击“Project tree”的“CC-RL (Build Tool)”。

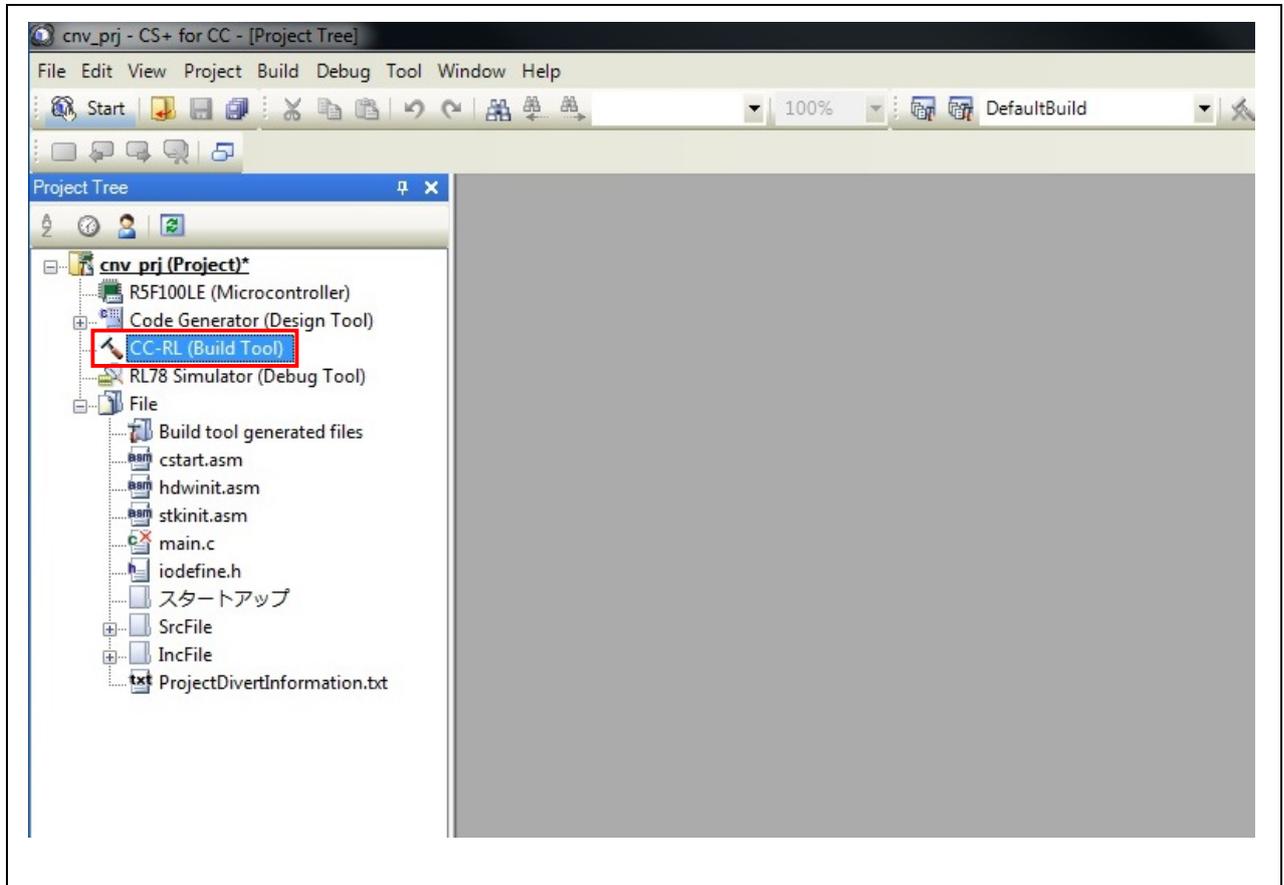


图 4.1 CC-RL (CS+) 链接选项设定例 (1)

- ① 点击“Link Option”。
- ② 打开“Section”项。
- ③ 将“Layout sections automatically”选项中的“Yes”改为“No”。
- ④ 点击“Section start address”项中的“...”按钮。
- ⑤ 在出现的段设置窗口上进行段配置。
- ⑥ 点击“OK”完成段设置。

重要事项:

- 不可更改各段中 ROM 区域 / RAM 区域的配置。
- SFR 区域、中断向量区域（段 .vect）以及 CALLT 函数表区域（段.callt0）的配置位置是已定的，不可指定。
- saddr 区域配置的段（段.sdataR 和 .sbss）配置在.saddr 区域范围之内。

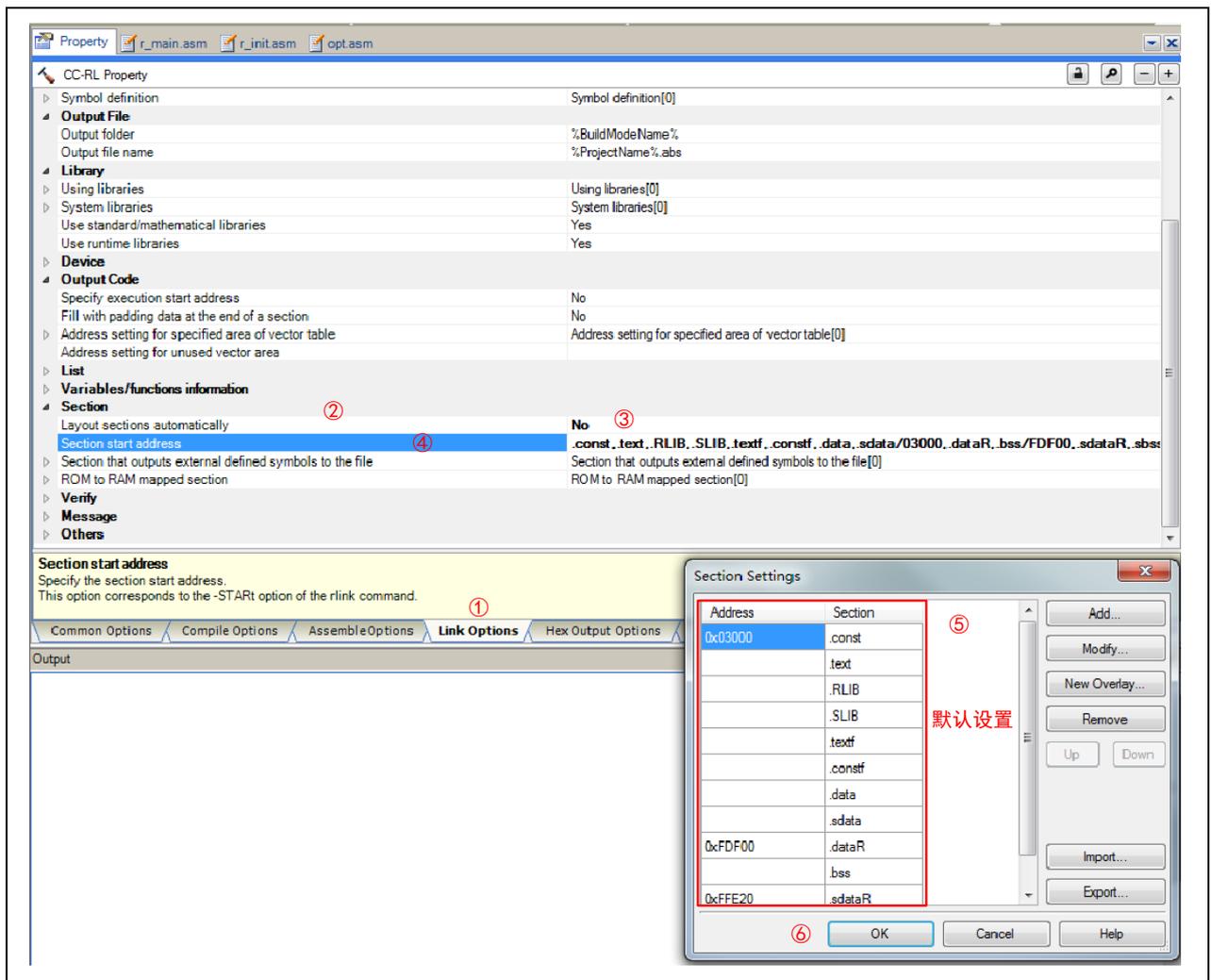


图 4.2 CC-RL (CS+) 链接选项设定例 (2)

5. 参考例程

参考例程请从瑞萨电子网页上取得。

6. 参考文献

RL78 Family User's Manul: Software (R01US0015E)

RL78 Compiler CC-RL User's Manual (R20UT3123E)

RL78 族 集成开发环境 从 CA78K0R 转至 CCRL 的使用指南 (工程操作篇) (R20UT3415C)

RL78 族 集成开发环境 从 CA78K0R 转至 CCRL 的使用指南 (编码篇) (R20UT3416C)

RL78 族 集成开发环境 从 CA78K0R 转至 CCRL 的使用指南 (链接选项篇) (R20UT3417C)

RL78 族 集成开发环境 从 CA78K0R 转至 CCRL 的使用指南 (编译器选项、汇编器选项篇)
(R20UT3418C)

CS+ Code Generator Tool Integrated Development Environment User's Manual: RL78 API Reference
(R20UT3102E)

CS+ V3.01.00 Integrated Development Environment User's Manual: Message (R20UT3286E)

CS+ V3.01.00 Integrated Development Environment User's Manual: Project Operation (R20UT3287E)
(最新版本请从瑞萨电子网页上取得)

公司主页和咨询窗口

瑞萨电子主页

- <http://www.renesas.com/zh-cn/>

咨询

- <https://www.renesas.com/zh-cn/support/contact.html>

修订记录

Rev.	发行日	修订内容	
		页	要点
1.00	2016.09	—	初版发行

所有商标及注册商标均归其各自所有者所有。

产品使用时的注意事项

本文对适用于单片机所有产品的“使用时的注意事项”进行说明。有关个别的使用时的注意事项请参照正文。此外，如果在记载上有与本手册的正文有差异之处，请以正文为准。

1. 未使用的引脚的处理

【注意】将未使用的引脚按照正文的“未使用引脚的处理”进行处理。

CMOS产品的输入引脚的阻抗一般为高阻抗。如果在开路的状态下运行未使用的引脚，由于感应现象，外加LSI周围的噪声，在LSI内部产生穿透电流，有可能被误认为是输入信号而引起误动作。未使用的引脚，请按照正文的“未使用引脚的处理”中的指示进行处理。

2. 通电时的处理

【注意】通电时产品处于不定状态。

通电时，LSI内部电路处于不确定状态，寄存器的设定和各引脚的状态不定。通过外部复位引脚对产品进行复位时，从通电到复位有效之前的期间，不能保证引脚的状态。

同样，使用内部上电复位功能对产品进行复位时，从通电到达到复位产生的一定电压的期间，不能保证引脚的状态。

3. 禁止存取保留地址（保留区）

【注意】禁止存取保留地址（保留区）

在地址区域中，有被分配将来用作功能扩展的保留地址（保留区）。因为无法保证存取这些地址时的运行，所以不能对保留地址（保留区）进行存取。

4. 关于时钟

【注意】复位时，请在时钟稳定后解除复位。

在程序运行中切换时钟时，请在要切换成的时钟稳定之后进行。复位时，在通过使用外部振荡器（或者外部振荡电路）的时钟开始运行的系统中，必须在时钟充分稳定后解除复位。另外，在程序运行中，切换成使用外部振荡器（或者外部振荡电路）的时钟时，在要切换成的时钟充分稳定后再进行切换。

5. 关于产品间的差异

【注意】在变更不同型号的产品时，请对每一个产品型号进行系统评价测试。

即使是同一个群的单片机，如果产品型号不同，由于内部ROM、版本模式等不同，在电特性范围内有时特性值、动作容限、噪声耐量、噪声辐射量等不同。因此，在变更不认同型号的产品时，请对每一个型号的产品进行系统评价测试。

Notice

1. Descriptions of circuits, software and other related information in this document are provided only to illustrate the operation of semiconductor products and application examples. You are fully responsible for the incorporation of these circuits, software, and information in the design of your equipment. Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties arising from the use of these circuits, software, or information.
2. Renesas Electronics has used reasonable care in preparing the information included in this document, but Renesas Electronics does not warrant that such information is error free. Renesas Electronics assumes no liability whatsoever for any damages incurred by you resulting from errors in or omissions from the information included herein.
3. Renesas Electronics does not assume any liability for infringement of patents, copyrights, or other intellectual property rights of third parties by or arising from the use of Renesas Electronics products or technical information described in this document. No license, express, implied or otherwise, is granted hereby under any patents, copyrights or other intellectual property rights of Renesas Electronics or others.
4. You should not alter, modify, copy, or otherwise misappropriate any Renesas Electronics product, whether in whole or in part. Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties arising from such alteration, modification, copy or otherwise misappropriation of Renesas Electronics product.
5. Renesas Electronics products are classified according to the following two quality grades: "Standard" and "High Quality". The recommended applications for each Renesas Electronics product depends on the product's quality grade, as indicated below.
"Standard": Computers; office equipment; communications equipment; test and measurement equipment; audio and visual equipment; home electronic appliances; machine tools; personal electronic equipment; and industrial robots etc.
"High Quality": Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.); traffic control systems; anti-disaster systems; anti-crime systems; and safety equipment etc.
Renesas Electronics products are neither intended nor authorized for use in products or systems that may pose a direct threat to human life or bodily injury (artificial life support devices or systems, surgical implantations etc.), or may cause serious property damages (nuclear reactor control systems, military equipment etc.). You must check the quality grade of each Renesas Electronics product before using it in a particular application. You may not use any Renesas Electronics product for any application for which it is not intended. Renesas Electronics shall not be in any way liable for any damages or losses incurred by you or third parties arising from the use of any Renesas Electronics product for which the product is not intended by Renesas Electronics.
6. You should use the Renesas Electronics products described in this document within the range specified by Renesas Electronics, especially with respect to the maximum rating, operating supply voltage range, movement power voltage range, heat radiation characteristics, installation and other product characteristics. Renesas Electronics shall have no liability for malfunctions or damages arising out of the use of Renesas Electronics products beyond such specified ranges.
7. Although Renesas Electronics endeavors to improve the quality and reliability of its products, semiconductor products have specific characteristics such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Further, Renesas Electronics products are not subject to radiation resistance design. Please be sure to implement safety measures to guard them against the possibility of physical injury, and injury or damage caused by fire in the event of the failure of a Renesas Electronics product, such as safety design for hardware and software including but not limited to redundancy, fire control and malfunction prevention, appropriate treatment for aging degradation or any other appropriate measures. Because the evaluation of microcomputer software alone is very difficult, please evaluate the safety of the final products or systems manufactured by you.
8. Please contact a Renesas Electronics sales office for details as to environmental matters such as the environmental compatibility of each Renesas Electronics product. Please use Renesas Electronics products in compliance with all applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive. Renesas Electronics assumes no liability for damages or losses occurring as a result of your noncompliance with applicable laws and regulations.
9. Renesas Electronics products and technology may not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable domestic or foreign laws or regulations. You should not use Renesas Electronics products or technology described in this document for any purpose relating to military applications or use by the military, including but not limited to the development of weapons of mass destruction. When exporting the Renesas Electronics products or technology described in this document, you should comply with the applicable export control laws and regulations and follow the procedures required by such laws and regulations.
10. It is the responsibility of the buyer or distributor of Renesas Electronics products, who distributes, disposes of, or otherwise places the product with a third party, to notify such third party in advance of the contents and conditions set forth in this document, Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties as a result of unauthorized use of Renesas Electronics products.
11. This document may not be reproduced or duplicated in any form, in whole or in part, without prior written consent of Renesas Electronics.
12. Please contact a Renesas Electronics sales office if you have any questions regarding the information contained in this document or Renesas Electronics products, or if you have any other inquiries.
(Note 1) "Renesas Electronics" as used in this document means Renesas Electronics Corporation and also includes its majority-owned subsidiaries.
(Note 2) "Renesas Electronics product(s)" means any product developed or manufactured by or for Renesas Electronics.

以下“注意事项”为从英语原稿翻译的中文译文，仅作参考译文，英文版的“Notice”具有正式效力。

注意事项

1. 本文件中所记载的关于电路、软件和其他相关信息仅用于说明半导体产品的操作和应用实例。用户如在设备设计中应用本文件中的电路、软件和相关信息，请自行负责。对于用户或第三方因使用上述电路、软件或信息而遭受的任何损失，瑞萨电子不承担任何责任。
2. 在准备本文件所记载的信息的过程中，瑞萨电子已尽量做到合理注意，但是，瑞萨电子并不保证这些信息都是准确无误的。用户因本文件中所记载的信息的错误或遗漏而遭受的任何损失，瑞萨电子不承担任何责任。
3. 对于因使用本文件中的瑞萨电子产品或技术信息而造成的侵权行为或因此而侵犯第三方的专利、版权或其他知识产权的行为，瑞萨电子不承担任何责任。本文件所记载的内容不应视为对瑞萨电子或其他人所有的专利、版权或其他知识产权作出任何明示、默示或其它方式的许可及授权。
4. 用户不得更改、修改、复制或其他方式部分或全部地非法使用瑞萨电子的任何产品。对于用户或第三方因上述更改、修改、复制或其他方式非法使用瑞萨电子产品的行为而遭受的任何损失，瑞萨电子不承担任何责任。
5. 瑞萨电子产品根据其质量等级分为两个等级：“标准等级”和“高质量等级”。每种瑞萨电子产品的推荐用途均取决于产品的质量等级，如下所示：
标准等级： 计算机、办公设备、通讯设备、测试和测量设备、视听设备、家用电器、机械工具、个人电子设备以及工业机器人等。
高质量等级： 运输设备（汽车、火车、轮船等）、交通控制系统、防灾系统、预防犯罪系统以及安全设备等。
瑞萨电子产品无意用于且未被授权用于可能对人类生命造成直接威胁的产品或系统及可能造成人身伤害的产品或系统（人工生命维持装置或系统、植埋于体内的装置等）中，或者可能造成重大财产损失的产品或系统（核反应堆控制系统、军用设备等）中。在将每种瑞萨电子产品用于某种特定应用之前，用户应先确认其质量等级。不得将瑞萨电子产品用于超出其设计用途之外的任何应用。对于用户或第三方因将瑞萨电子产品用于其设计用途之外而遭受的任何损害或损失，瑞萨电子不承担任何责任。
6. 使用本文件中记载的瑞萨电子产品时，应在瑞萨电子指定的范围内，特别是在最大额定值、电源工作电压范围、移动电源电压范围、热辐射特性、安装条件以及其他产品特性的范围内使用。对于在上述指定范围之外使用瑞萨电子产品而产生的故障或损失，瑞萨电子不承担任何责任。
7. 虽然瑞萨电子一直致力于提高瑞萨电子产品的质量和可靠性，但是，半导体产品有其自身的具体特性，如一定的故障发生率以及在某些使用条件下会发生故障等。此外，瑞萨电子产品均未进行防辐射设计。所以请采取安全保护措施，以避免当瑞萨电子产品在发生故障而造成火灾时导致人身事故、伤害或损害的事故。例如进行软硬件安全设计（包括但不限于冗余设计、防火控制以及故障预防等）、适当的老化处理或其他适当的措施等。由于难于对微机软件单独进行评估，所以请用户自行对最终产品或系统进行安全评估。
8. 关于环境保护方面的详细内容，例如每种瑞萨电子产品的环境兼容性等，请与瑞萨电子的营业部门联系。使用瑞萨电子产品时，请遵守对管制物质的使用或含量进行管理的所有相应法律法规（包括但不限于《欧盟RoHS指令》）。对于因用户未遵守相应法律法规而导致的损害或损失，瑞萨电子不承担任何责任。
9. 不可将瑞萨电子产品和技术用于或者嵌入日本国内或海外相应的法律法规所禁止生产、使用及销售的任何产品或系统中。也不可对本文件中记载的瑞萨电子产品或技术用于与军事应用或者军事用途有关的目的（如大规模杀伤性武器的开发等）。在将本文件中记载的瑞萨电子产品或技术进行出口时，应当遵守相应的出口管制法律法规，并按照上述法律法规所规定的程序进行。
10. 向第三方分销或处分产品或者以其他方式将产品置于第三方控制之下的瑞萨电子产品买方或分销商，有责任事先向上述第三方通知本文件规定的内容和条件；对于用户或第三方因非法使用瑞萨电子产品而遭受的任何损失，瑞萨电子不承担任何责任。
11. 在事先未得到瑞萨电子书面认可的情况下，不得以任何形式部分或全部转载或复制本文件。
12. 如果未对本文件所记载的信息或瑞萨电子产品有任何疑问，或者用户有任何其他疑问，请向瑞萨电子的营业部门咨询。
(注1) 瑞萨电子：在本文件中指瑞萨电子株式会社及其控股子公司。
(注2) 瑞萨电子产品：指瑞萨电子开发或生产的任何产品。



SALES OFFICES

Renesas Electronics Corporation

<http://www.renesas.com>

Refer to "<http://www.renesas.com/>" for the latest and detailed information.

Renesas Electronics America Inc.
2801 Scott Boulevard Santa Clara, CA 95050-2549, U.S.A.
Tel: +1-408-588-8000, Fax: +1-408-588-8130

Renesas Electronics Canada Limited
9251 Yonge Street, Suite 8309 Richmond Hill, Ontario Canada L4C 9T3
Tel: +1-905-237-2004

Renesas Electronics Europe Limited
Dukes Meadow, Millboard Road, Bourne End, Buckinghamshire, SL8 5FH, U.K
Tel: +44-1628-585-100, Fax: +44-1628-585-900

Renesas Electronics Europe GmbH
Arcadiastrasse 10, 40472 Düsseldorf, Germany
Tel: +49-211-6503-0, Fax: +49-211-6503-1327

Renesas Electronics (China) Co., Ltd.
Room 1709, Quantum Plaza, No.27 ZhiChunLu Haidian District, Beijing 100191, P.R.China
Tel: +86-10-8235-1155, Fax: +86-10-8235-7679

Renesas Electronics (Shanghai) Co., Ltd.
Unit 301, Tower A, Central Towers, 555 Langa Road, Putuo District, Shanghai, P. R. China 200333
Tel: +86-21-2226-0888, Fax: +86-21-2226-0999

Renesas Electronics Hong Kong Limited
Unit 1601-1611, 16/F., Tower 2, Grand Century Place, 193 Prince Edward Road West, Mongkok, Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-2265-8688, Fax: +852-2886-9022

Renesas Electronics Taiwan Co., Ltd.
13F, No. 363, Fu Shing North Road, Taipei 10543, Taiwan
Tel: +886-2-8175-9600, Fax: +886-2-8175-9670

Renesas Electronics Singapore Pte. Ltd.
80 Bendemeer Road, Unit #05-02 Hyflux Innovation Centre, Singapore 339949
Tel: +65-6213-0200, Fax: +65-6213-0300

Renesas Electronics Malaysia Sdn.Bhd.
Unit 1207, Block B, Menara Amcorp, Amcorp Trade Centre, No. 18, Jin Persiaran Barat, 46050 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
Tel: +60-3-7955-9390, Fax: +60-3-7955-9510

Renesas Electronics India Pvt. Ltd.
No.777C, 100 Feet Road, HAL II Stage, Indiranagar, Bangalore, India
Tel: +91-80-67208700, Fax: +91-80-67208777

Renesas Electronics Korea Co., Ltd.
12F., 234 Teheran-ro, Gangnam-Gu, Seoul, 135-080, Korea
Tel: +82-2-558-3737, Fax: +82-2-558-5141