

快插兼容连接器为传统射频互连创造新活力

作者：陈国华、梁国，吴通控股集团射频连接器技术中心

由吴通集团研发成功的快插兼容系列射频连接器具备快插连接和螺纹连接的双重连接结构，支持单手快速插拔和快速拧紧，其插孔连接器还兼容原螺纹连接的插针连接器。适应施工现场快速连接、快速防水（防护）封装。具有宽频带、低反射、低互调、耐环境变化和安装密度高的特点，适用于室内或室外恶劣环境下的射频微波通讯设备及仪器的高密度安装和快速连接，为用户提升系统射频传输品质和降低成本提供了一种更佳解决方案。

对射频连接器发展的思考

随着移动通信的迅猛发展，射频连接器的小型化、快插、盲插、表贴等新式的连接安装形式不断出现，射频连接器的电气性能和耐环境性能也在不断提高。然而，仅就上述连接形式的演进而言，我们发现一种现象：就是连接形式的演进往往没有兼顾历史型号，而是另起炉灶。如果长此以往，势必将给射频连接器行业发展带来诸多障碍：一是原有设备系统中的连接器对需要成套更新；二是现有插头连接器不能与其插座对接；三是产品制造商与设备商和运营商的物料也成倍增加；四是对产品设计的标准化（通用化）和制造工艺的标准化（通用化）造成困难；五是对产品管理增加麻烦，其差错随着时间推移而增多。总之，对人力和物质资源都会造成极大的浪费，品质和成本的矛盾增加。

为此，本文作者提出了以下解决方案。

一种快插兼容和快速防护封装的解决方案

现有 IEC61169 射频连接器型谱中有相当多型号的连接界面为图 1 所示的结构。

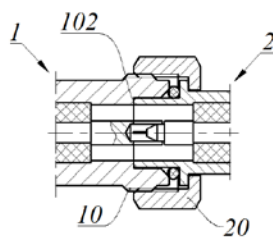


图 1

图 1 中标记说明：1—射频插座；2—射频插头；10—外螺纹；20—螺套连接；102—机械电气基准面。

图 1 所示的界面结构(或相似结构)，业内熟悉和常用的包括 IEC61169-11(4.1-9.5 型)、IEC61169-13(1.6-5.6 型和 1.8-5.6 型)、IEC61169-15(SMA 型)、IEC61169-16(N 型)、IEC61169-17(TNC 型)、IEC61169-53(S7-16 型)等，其插合界面结构都具有相似性。

从上述连接结构上分析：要在原结构上实现快插功能，那么自动锁紧和解锁机构是必不可少的，所以，针对性地在射频插座或者射频插头上作一点微创手术以实现新的功能就是必须的。然而，就算再小的微创手术，对原件本身来说都将不再是原来的物料了。可选的解决方案有：

1. 在射频插座端作微创手术，以实现快插与锁紧功能，同时保持原版国际标准中的主要配合尺

寸不变，以保持本射频插座与原版国际标准的射频插头可互配。新设计方案中的插座连接器与传统产品的插头连接器完全兼容。

2. 在射频插头端作微创手术，以实现快插与锁紧功能，同时保持原版国际标准中的主要配合尺寸不变，以保持本射频插头与原版国际标准的射频插头可互换。

要实现快插功能，插座与插头均必须有结构性改进。综合考虑到射频插座一般是安装在设备上的，因此，我们选择了前者方案，即在射频插座相应部位仅作些微创手术，而主要结构改进集中在射频插头上，也就是我们称之为单向兼容的方案。其特点是：1) 最大限度保持了原版国际标准的基本性能；2) 在互调特性这一重要电性能指标上得到了较大的提高；3) 其耐环境变化性能，特别是连接结构的抗振动防松性能得到提高；4) 在快捷安装及维护方面大幅度提高实际安装效益，使综合成本得到了大幅度降低。

快插和快速防护封装方法与兼容性连接

1. 以下就以 IEC61169-11（4.1-9.5 型）为例，对快插兼容和快速防护封装的解决方案作一个展示：



图 2

图 3

如图 2 及图 3 所示：1) 先将防护座 02 单手轴向推入至如图 3 中所示的位置，并同时左右转动使防护座 02 陷在面板上；2) 单手将射频插头 03 插入射频插座 01 内；3) 将护帽 04 单手顺时针拧紧在防护座 02 上，即完成了射频插座与射频插头的射频连接，同时，也完成了射频连接器对的全面防护封装。需要拆卸时，按上述步骤逆向操作即可。上述操作一般仅需要 4 秒钟。

2. 改进后的连接方式

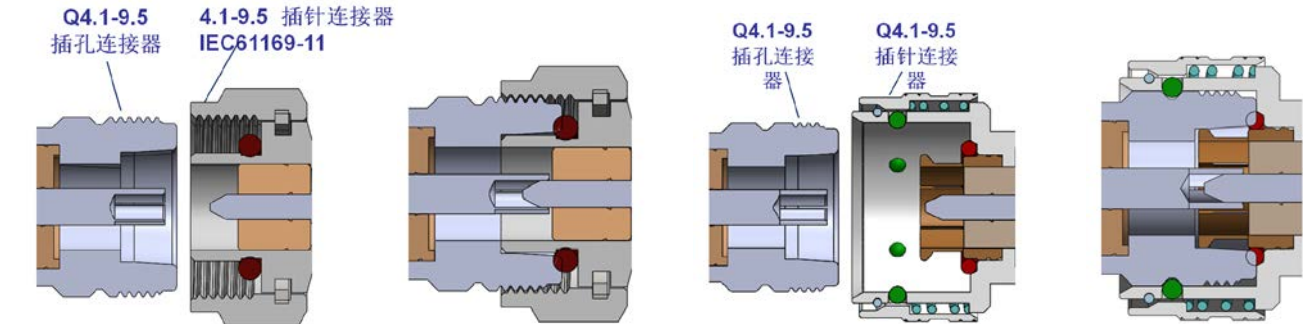


图 4

图 5

图 6

图 7

图 4 为改进后的射频插座与原版国际标准射频插头界面结构；图 5 为改进后的射频插座与原版国际标准射频插头的插合状态；图 6 为改进后的射频插座与射频插头界面结构；图 7 为改进后的射频插座与射频插头的插合状态。

3. 改进后的主要特点：快速安装和快速拆卸；连接可靠和单手操作；互调稳定性不受扭转影响；防护性封装效率得到提高，而成本得到降低。

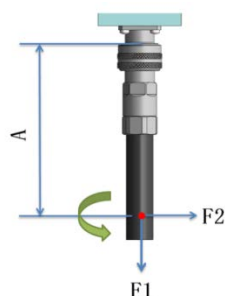
本方案的可靠性试验

1. 如图 8 和图 9，连接机构抗拉力试验：经过 1000N 拉力试验，快插与螺纹连接机构仍有效无损坏。
2. 如图 10，扭转强度试验：经扭转+恒定拉力试验，连接卡锁机构无损伤、无脱落。
3. 如图 11，浸水试验：优于 IP68 级。



图 8

图 9



A(施力点): 80 ~ 100 mm
F1(轴向): ≥ 500 N
F2(径向): ≥ 100 N
旋转: 1 圈/秒
(水平) 10 圈

图 10

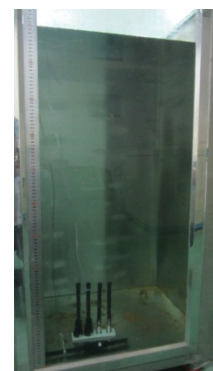


图 11

4. 如图 12，静态及动态互调试验：优于-166dBc。

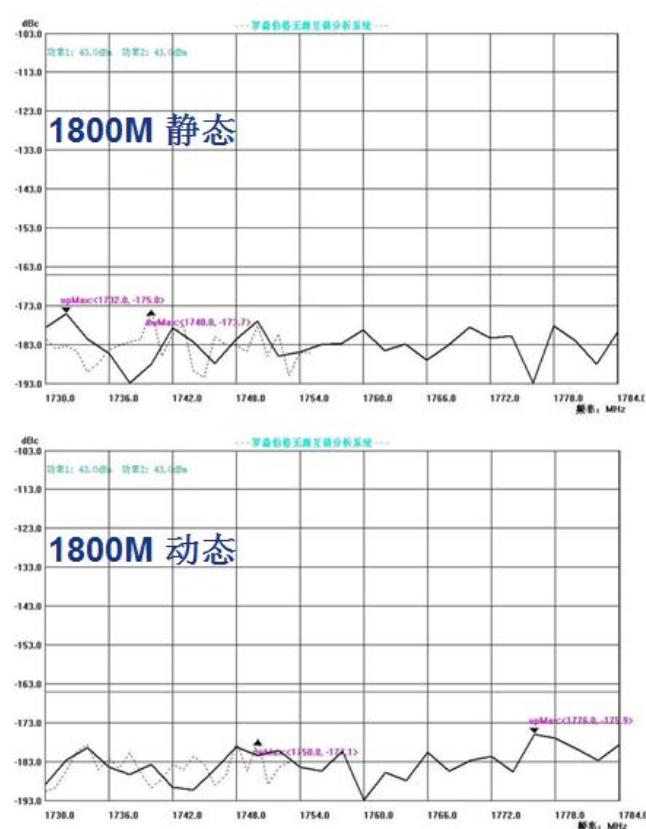
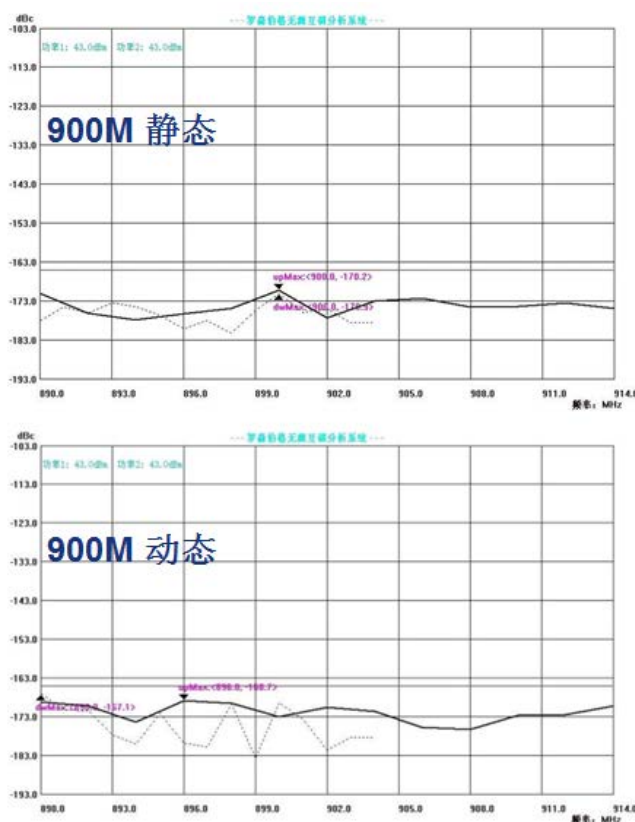


图 12

要了解更多的技术和商务信息，可登录本公司网站：<http://www.jsutong.com/cn/ly1.htm>