**低温共烧陶瓷技术**

　　随着电子元件的模块化日益盛行，可供选择的模块基板有LTCC、HTCC传统的PCB如FR4和PTFE聚四氟乙烯等，其中尤以LTCC为首选方式。

　　低温共烧陶瓷技术（LTCC:low temperature cofired ceramic）是一种将未烧结的流延陶瓷材料叠层在一起而制成的多层电路，内有印制互联导体、元件和电路，并将该结构烧结成一个集成式陶瓷多层材料。LTTC利用常规的厚膜介质材料流延，而不是丝网印制介质浆料。生瓷带切成大小合适的尺寸，打出对准孔和内腔，互连通孔采用激光打孔或者机械钻孔形成。将导体连同所需要的电阻器、电容器和电感器网印或者光刻到各层陶瓷片上。然后各层陶瓷片对准、叠层并在850摄氏度下共烧。利用现有的厚膜电路生产技术装配基板和进行表面安装。

　　LTCC技术最早由美国开始发展，初期运用于军用产品，后来欧洲厂商将其引入车用市场，而后再由日本厂商将其应用于资讯产品中。目前，LTCC材料在日本、美国等发达国家已经进入产业化、系列化和可进行材料设计的阶段。在全球LTCC市场九大厂商中，日商有Murata，Kyocera，TDK和TaiyoYuden；美商有CTS，欧洲商有Bosch，CMAC，Epcos及Sorep-Erulec。国外厂商由于投入已久，在产品质量、专利技术、材料掌控及规格主导权等均占有领先优势。我国在LTCC市场占据有一定份额的是叠层式电感器和电容器生瓷带。

　　LTCC器件按其所包含的元件数量和在电路中的作用，大体可分为LTCC元件、LTCC功能器件、LTCC封装基板和LTCC模块基板。LTCC属于高新科技的前沿产品，广泛应用于微电子工业的各个领域，具有十分广泛的应用市场和发展前景。目前LTCC技术已经进入更新的应用阶段，包括无线区域网络、地面数位广播、全球定位系统接收器组件、数位信号处理器和记忆体及其他电源供应组件甚至是数位电路组件基板。

　　LTCC基板（带埋置型元件）的工艺流程如下：生瓷带——切片——预处理——冲片——打孔——通孔填充——印制导线——印制电极——检验——叠片——热压——排胶——烧结——LTCC基板。

　　LTCC材料研究中的另一个热点问题就是共烧材料的匹配性。将不同介质层共烧时，要控制不同界面间的反应和界面扩散，使各介质层的共烧匹配性良好，界面层间的致密化速率、烧结收缩率及热膨胀速率等方面尽量达到一致，减少层裂、翘曲和裂纹等缺陷的产生。目前制作平面零收缩的LTCC基板，有以下几种主要方法：1.自约束烧结（SCS）法；2.压力辅助烧结（PAS）法；3.无压力辅助烧结（PLAS）法；4.复合板共同压烧法