**电解电容**

电解电容是电容的一种，金属箔为正极（铝或钽），与正极紧贴金属的氧化膜（氧化铝或五氧化二钽）是电介质，阴极由导电材料、电解质（电解质可以是液体或固体）和其他材料共同组成，因电解质是阴极的主要部分，电解电容因此而得名。同时电解电容正负不可接错。铝电解电容器可以分为四类：引线型铝电解电容器；牛角型铝电解电容器；螺栓式铝电解电容器；固态铝电解电容器。

**一、特点**

电解电容器特点一：单位体积的电容量非常大，比其它种类的电容大几十到数百倍。

电解电容器特点二：额定的容量可以做到非常大，可以轻易做到几万μf甚至几f（但不能和双电层电容比）。

电解电容器特点三：价格比其它种类具有压倒性优势，因为电解电容的组成材料都是普通的工业材料，比如铝等等。制造电解电容的设备也都是普通的工业设备，可以大规模生产，成本相对比较低。

**二、原理**

电解电容器通常是由金属箔（铝/钽）作为正电极，金属箔的绝缘氧化层（氧化铝/钽五氧化物）作为电介质，电解电容器以其正电极的不同分为铝电解电容器和钽电解电容器。铝电解电容器的负电极由浸过电解质液（液态电解质）的薄纸/薄膜或电解质聚合物构成；钽电解电容器的负电极通常采用二氧化锰。由于均以电解质作为负电极（注意和电介质区分），电解电容器因而得名。

**三、应用**

有极性电解电容器通常在电源电路或中频、低频电路中起电源滤波、退耦、信号耦合及时间常数设定、隔直流等作用。一般不能用于交流电源电路，在直流电源电路中作滤波电容使用时，其阳极（正极）应与电源电压的正极端相连接，阴极（负极）与电源电压的负极端相连接，不能接反，否则会损坏电容器。

无极性电解电容器通常用于音箱分频器电路、电视机S校正电路及单相电动机的起动电路。

电解电容器广泛应用于家用电器和各种电子产品中，其容量范围较大，一般为1~33000μF，额定工作电压范围为6.3~700V。其缺点是介质损耗、容量误差较大（最大允许偏差为+100%、-20%），耐高温性较差，存放时间长容易失效。

电解电容的极性，注意观察在电解电容的侧面有“-”是负极、“+”是正极，如果电解电容上没有标明正负极，也可以根据它的引脚的长短来判断，长脚为正极，短脚为负极。

**四、发展**

就现在的产量来说，铝电解电容器在电容器中占第二位。这类电容器本来是一般的直流电容器，但现 在已经从直流发展到交流、从低温发展到高温、从低压发展到高压、从 通用型发展到特殊型、从一般结构发展到片式、扁平、书本式等结构。其上限容量已扩展到4F左右，使用频率已达到30kHz，工作温度范围已达到-55℃—125℃，有的甚至高到150℃，额定电压己达到700V。总之，铝电解电容器的发展越来越广。导致这些发展的基础如下：

1、在材料上

现在用的铝箔在成分和结构上都很考究。已经不再要求高纯，例如、对阳极箔，要求其纯度高到适当。为了提高起始腐蚀点数、机械强度及介质氧化膜的性能，箔中要适当的含有某些杂质．并有的采用合金箔。在结构上，对低压箔，不要求立方结构占的比例很大，但是对高压箔，则要求这种结构占到80%一90%以上。对阴极箔．为了提高其比容，则要求晶粒无规则取向的含杂量一定的合金铝箔。 工作电解液有三种成分构成．即溶剂、溶质和添加物，如已长期应用的电解液，其成分为乙二醇、甘油、硼酸和氨水。由于铝电解电容器的发展，这种电解液已远不能满足要求，故产生了许多新型电解液，以降低电容器的工作温度范围(如-55℃——l25℃)。这些新型电解液的配方原则是：①用两种溶剂混合．以达到互补。②用两种弱酸，以提供所需的两种阴离子团。③加碱，如有机胺，以调整电解液的pH值和闪火电压．改变其电阻率。④改进电解液特性的添加物，如防止铝氧化膜发生水合作用的磷酸或其盐，吸收氢的二硝基苯等，提高电解液闪火电压的乙烯氧化物。

2、在工艺上

除了已经实现生产机械化和自动化以外，铝电解电容器在工艺上的进展主要是腐蚀相赋能两个工艺。铝箔的腐蚀系数不但已经很高(低压电容器箔已达100，高压者达25)，而且可以根据对电容器的性能要求，腐蚀出不同坑洞形貌的铝箔。腐蚀工艺是一种腐蚀液种类、浓度、温度、原箔成分、结构、表面状态、腐蚀过程中箔速度以及电源类型、波形、频率、电压等的动态平衡工艺。问题是如何得出最佳的动态平衡和如何根据要求确定出最传平衡。因此，对现在的腐蚀工艺还不能说已经达到了最佳状态。

现在的赋能工艺已经可以制造出优质的介质氧化膜，而且还可以根据要求不同，制造出不同的介质氧化膜，例如，对直流电容器，制造出γ和γ’型结晶氧化铝膜，对交流电容器，则为非晶膜。赋能工艺最大的进展是能将氢氧化铝膜转变成介质氧化铝膜、并能在其表面形成防水层。此外，还能消除介质膜的疵点和龟裂。

3、在结构上

铝电解电容器的结构已经多样化，除了上述液体铝电解电容器外．还有固体铝电解电容器。其结构形式主要有两种，一种是箔式卷绕形的，另一种是铝粉烧结多孔块状的，所用的固体电解质主要是MnO2。 　铝电解电容器的结构已经多样化，如双阳极结构、对阴极结构、 书本式结构、三角式结构、片式结构。其中片式铝电解电容器的出现是铝电解电容器的又—进步。因为如果没有高比容的铝箔、耐高温的电解液、优异的密封结构和精细的加工技术，是很难制出合乎要求的片式铝电解电容器的，目前，其片式化率还处于比较低的水平。

**五、未来**

capsun以及TDK研制出的YDK-700V电容所用的材料为820V的已经应用于日本capsun集团的音响，这极具划时代意义，这意味着380V整流出来后的537V再也不用2只400V的去串联。未来铝电解电容器的性能会随着科技的进步更进一步的发展。700V100uf的正规电容体积通常为35\*80-100MM或者50\*80-96MM价位在22美元左右。目 前 应用于世界顶级的capsun，YAMAHA音响广泛出口到欧美高档酒店，价格1200美元到数百万美元一套的音响价格昂贵，多应用于贵族家庭及酒店。小体积大容量的超级电容器也正逐步开发出来.

铝电解电容器漏电流的测试方法和测试条件为：在25℃，被测电容器串联一个1000Ω的保护电阻接于额定电压，测量漏电流。施加电压5 min后，漏电流不超过说明书的最大值为合格。小容量的铝电解电容器可以采用1min测试结果，大容量的铝电解电容器将需要更长的测试时间，从特性曲线可以看到，电流将无限趋近于最终的“漏电流”值——补氧化铝介质需要的电流值。电解电容器的损耗因数(dissipation factor，DF)可以理解为在交流电流激励下，电解电容器的无功功率和等效串联电阻(ESR)的有功功率。很显然，这是容抗与等效串联电阻(ESR)之比。交流电路中的RC电路，而且这个比值非常像三角函数的对边比邻边——正切函数。因此，电解电容器的损耗因数(简称DF)很多技术文献中也称为损耗角正切。铝电解电容器的电压指标主要有额定DC电压、额定浪涌电压、瞬间过压和反向电压，

额定DC电压VR额定DC电压VR是电容器在额定温度范围内所允许的连续工作电压，它包括在电容器两电极间的直流电压和脉动电压或连续脉冲电压之和。通常，钽电容的额定电压在电容器表面标明。通常额定电压≤100V T491B107M004AT为“低压”钽电容，而额定电压≥150V为“高压”电容器。