

权利要求书

1、一种谐振单元，包括空腔、支撑架、谐振器和盖板；所述空腔为密封的空间构成，其中空腔的一个面为盖板面；所述谐振器由介质谐振块及谐振杆构成；所述谐振器安装在空腔中，所述支撑架安装在谐振器和空腔的内壁之间的任意位置并且匹配谐振器和空腔任意形状并连接固定；

所述谐振器中的介质谐振块其中一个轴向为通孔时，介质谐振块安装于空腔内，与空腔内壁不接触，或者介质谐振块其中一端与空腔内壁接触连接，或者介质谐振块同一轴向双端与空腔内壁接触连接，金属谐振杆或介质谐振杆安装于介质谐振块通孔内，且一端与空腔内壁接触连接或者不接触，另外一端不接触空腔内壁，和/或在该端设置法兰盘，介质谐振杆法兰盘表面金属化，且介质谐振杆同一轴向二端与空腔内壁接触，组合形成完整谐振器；介质谐振块任意垂直轴向与金属谐振杆或介质谐振杆组合实现单一轴向谐振结构，

所述谐振器中的介质谐振块其中一个轴向为盲孔时，介质谐振块安装于空腔内，与空腔内壁不接触，或者介质谐振块其中一端与空腔内壁接触连接，或者介质谐振块同一轴向双端与空腔内壁接触连接，金属谐振杆或介质谐振杆一端安装于盲孔内，另外一端与空腔内壁接触连接，或不与空腔内壁接触连接，和/或在该端设置法兰盘，组合形成完整谐振器；介质谐振块任意垂直轴向与金属谐振杆或介质谐振杆组合实现单一轴向谐振结构；

所述谐振器中的介质谐振块为实心或其中一个轴向为盲孔时，金属谐振杆同一轴向的其中一端安装于介质谐振块表面或盲孔内，另外一端与空腔内壁接触连接，金属谐振杆在介质谐振块同一轴向对应的一个或者二个面分别安装，或在介质谐振块不同轴向对应的面进行安装，或为一个或多个金属谐振杆安装在介质谐振块的不同轴向表面或者盲孔内，组合形成完整谐振器，介质谐振块任意垂直轴向与金属谐振杆或介质谐振杆组合实现单一轴向谐振结构，

所述空腔内设置一个单一轴向的圆柱体或多边体的谐振器及其固定的支撑架与空腔形成一个单模或多模谐振单元；或

所述空腔内设置二个垂直交叉的圆柱体或多边体单一轴向谐振器及其固定的支撑架与空腔形成一个单模或多模谐振单元，其中 X 轴向的圆柱体或多边体的谐振器的 X 轴向尺寸大于等于 Y 轴的圆柱体或多边体的谐振器垂直方向且与 X 轴向平行的尺寸；其中 Y 轴的圆柱体或多边体的谐振器 Y 轴尺寸大于等于 X 轴的圆柱体或多边体的谐振器的垂直方向且与 Y 轴向平行的尺寸；或

所述空腔内设置三个相互垂直交叉的圆柱体或多边体单一轴向谐振器及其固定的支撑架与空腔形成一个单模或多模谐振单元，其中 X 轴向的圆柱体或多边体谐振器的 X 轴向尺寸大于等于 Y 轴的圆柱体或多边体的谐振器和 Z 轴向圆柱体或多边体谐振器的垂直方向且与 X 轴向平行的尺寸；其中 Y 轴向的圆柱体或多边体的谐振器的 Y 轴向尺寸大于等于 X 轴的圆柱体或多边体的谐振器和 Z 轴向圆柱体或多边体谐振器的垂直方向且与 Y 轴向平行的尺寸；其中 Z 轴向的圆柱体或多边体的谐振器的 Z 轴向尺寸大于等于 X 轴的圆柱体或多边体的谐振器和 Y 轴向圆柱体或多边体谐振器的垂直方向且与 Z 轴向平行的尺寸，

所述谐振单元为单一轴向谐振器、垂直交叉单一轴向谐振器或者三个相互垂直交叉的单一轴向谐振器时，在谐振器水平及垂直方向上切边、开槽、切角，使其空腔内壁尺寸与三个轴向对应的谐振器尺寸变化或者水平、垂直方向的尺寸变化，改变基模及多个高次模频率及对应的多模数量及 Q 值，

所述谐振单元为垂直交叉单一轴向谐振器或者三个相互垂直交叉的单一轴向谐振器时，其中任意一个轴向的圆柱体或多边体的谐振器小于另外一个或者二个轴向的圆柱体或多边体的谐振器垂直方向且与轴向平行的尺寸时，与其对应的基模及多个高次模的频率及 Q 值都会发生相应变化，

在保持基模频率不变时，不同介电常数的谐振器与空腔、支撑架组成的

谐振单元，基模及多个高次模频率对应的单模、多模及 Q 值大小会发生变化，不同介电常数的谐振器 Q 值变化不同，同时高次模的频率也会发生变化。

2. 根据权利要求 1 所述的谐振单元，其中：单一轴向谐振单元或二个相互垂直交叉单一轴向谐振单元或三个相互垂直交叉单一轴向谐振单元，所述
5 谐振器中的介质谐振块其中一个轴向为通孔时，介质谐振块安装于空腔内，与空腔内壁不接触，或者介质谐振块其中一端与空腔内壁接触连接，或者介质谐振块同一轴向两端与空腔内壁接触连接，金属谐振杆安装于通孔内，且一端与空腔内壁接触连接，另外一端不接触设有法兰盘，组合形成完整谐振器；或金属谐振杆安装于通孔内，二端不与空腔内壁接触组合成完整介质及金属谐振器，金属谐振杆与所述介
10 质谐振块通孔内壁设置有间隔，或与通孔内壁完全贴合，金属谐振杆可以安装在介质谐振块不同轴向，可以为单轴、垂直交叉的双轴或相互垂直交叉的三轴金属谐振杆，金属谐振杆轴向对应的频率降低，金属谐振杆一端的法兰盘进一步降低频率，介质谐振块通孔内的金属谐振杆完全贴合时大于间隔时的频率降幅。

3. 根据权利要求 1 所述的谐振单元，其中：单一轴向谐振单元或二个相互垂直交叉单一轴向谐振单元或三个相互垂直交叉单一轴向谐振单元，所述
15 谐振器中的介质谐振块其中一个轴向为通孔时，介质谐振块安装于空腔内，与空腔内壁不接触，或者介质谐振块其中一端与空腔内壁接触连接，或者介质谐振块同一轴向两端与空腔内壁接触连接，介质谐振杆安装于通孔内，轴向对应的一端或者二端与空腔内壁接触连接，当轴向对应的一端接触时，另外一端不接触在其端面增加表面金属化的介质法兰盘，组合形成完整谐振器；或介质谐振杆安装于介质谐振块的通孔内，介质谐振杆二端不与空腔内壁接触，组合成完整介质及金属谐振器，介
20 质谐振块通孔内壁与介质谐振杆设置有间隔，或与通孔内壁完全贴合，介质谐振杆安装在介质谐振块的任意轴向，或为单轴、垂直交叉的双轴或相互垂直交叉的三轴介质谐振杆，介质谐振杆端面接触时的轴向对应的频率降低，介质谐振杆一端的法兰盘表面金属化进一步降低频率，介质谐振块通孔内的介质谐振杆完全贴合时大于
25 间隔时的频率降幅。

4. 根据权利要求 1 所述的谐振单元，其中：单一轴向谐振单元或二个相

互垂直交叉单一轴向谐振单元或三个相互垂直交叉单一轴向谐振单元，所述谐振器中的介质谐振块其中一个轴向为盲孔时，介质谐振块安装于空腔内，与空腔内壁接触，或者介质谐振块其中一端与空腔内壁接触连接，或者介质谐振块同一轴向双端与空腔内壁接触连接，金属谐振杆安装于盲孔内，且一端与空腔内壁接触连接，另外一端设置有法兰盘，组合形成完整谐振器；或金属谐振杆安装于盲孔内，二端均不与空腔内壁接触组合成完整介质及金属谐振器，金属谐振杆与所述介质谐振块盲孔内壁设置有间隔，或与盲孔内壁贴合，金属谐振杆安装在介质谐振块的不同轴向，或为单轴、垂直交叉的双轴或相互垂直交叉的三轴金属谐振杆，金属谐振杆向对应的频率降低，金属谐振杆一端的法兰盘进一步降低频率，介质谐振块盲孔内的金属谐振杆完全贴合时大于间隔时的频率降幅。

5. 根据权利要求 1 所述的谐振单元，其中：单一轴向谐振单元或二个相互垂直交叉单一轴向谐振单元或三个相互垂直交叉单一轴向谐振单元，所述谐振器中的介质谐振块其中一个轴向为盲孔时，介质谐振块安装于空腔内，与空腔内壁不接触，或者介质谐振块其中一端与空腔内壁接触连接，或者介质谐振块同一轴向双端与空腔内壁接触连接，介质谐振杆安装于盲孔内，轴向对应的一端或者二端与空腔内壁接触连接，组合形成完整谐振器；或介质谐振杆安装于介质谐振块的盲孔内，介质谐振杆不与空腔内壁接触，组合成完整谐振器，介质谐振杆与所述介质谐振块盲孔内壁设置有间隔，或与盲孔内壁完全贴合，介质谐振杆安装在介质谐振块的任意轴向，或为单轴、垂直交叉的双轴或相互垂直交叉的三轴介质谐振杆，介质谐振杆端面接地时轴向对应的频率降低，介质谐振块通孔内的介质谐振杆完全贴合时大于间隔时的频率降幅。

6. 根据权利要求 1 所述的谐振单元，其中：单一轴向谐振单元或二个相互垂直交叉单一轴向谐振单元或三个相互垂直交叉单一轴向谐振单元，所述谐振器中的介质谐振块为实心或其中一个轴向为盲孔时，金属谐振杆同一轴向的其中一端安装于介质谐振块表面或盲孔内，另外一端与空腔内壁接触连接，或金属谐振杆在介质谐振块同一轴向对应的面安装，或在介质谐振杆不同轴向对应的面进行安装，或为一个或多个金属谐振杆安装在介质谐振块的不同轴向表面或者盲孔内，组合形成完整谐振器，介质谐振杆安装在介质谐振块的任意轴向，或为单轴、垂直

交叉的双轴或相互垂直交叉的三轴介质谐振杆，介质谐振杆端面接触时轴向对应的频率降低。

7. 根据权利要求 1 所述的谐振单元，其中：所述空腔内设置一个单一轴向的圆柱体或多边体的谐振器及其固定的支撑架与空腔形成单模或多模介质
5 谐振结构，谐振器端面中心与空腔对应内壁面中心位置接近或重合，其谐振器水平及垂直方向尺寸切边、开槽、切角，其空腔内壁尺寸与三个轴向对应的谐振器尺寸变化或者水平、垂直方向的尺寸变化，会改变基模及多个高次模频率及对应的多模数量及 Q 值，空腔内壁 X、Y、Z 轴尺寸变化时，在保持至少一个所需频率不变时所述空腔内壁对应的谐振器 X、Y、Z 轴尺寸也会相
10 应变化，

所述空腔内设置二个重直交叉单一轴向圆柱体或多边体谐振器及其固定的支撑架与空腔形成单模或多模介质谐振结构，谐振器端面中心与空腔对应内壁面中心位置接近或重合，其中 X 轴向的圆柱体或多边体的谐振器 X 轴向尺寸大于等于 Y 轴的圆柱体或多边体的谐振器垂直方向且与 X 轴向平行的尺寸
15 寸；其中 Y 轴的圆柱体或多边体的谐振器的 Y 轴尺寸大于等于 X 轴的圆柱体或多边体的谐振器的垂直方向且与 Y 轴向平行的尺寸；其谐振器水平及垂直方向上切边、开槽、切角，其空腔内壁尺寸与三个轴向对应的谐振器尺寸变化或者水平、垂直方向的尺寸变化，改变基模及多个高次模频率及对应的多模数量及 Q 值，空腔内壁 X、Y、Z 轴尺寸变化时，在保持一个所需频率不变
20 时所述空腔内壁对应的谐振器 X、Y、Z 轴尺寸也会相应变化，

所述空腔内设置三个相互重直交叉单一轴向的圆柱体或多边体谐振器及其固定的支撑架与空腔单模或多模介质谐振结构，谐振器端面中心与空腔对应内壁面中心位置接近或重合，其中 X 轴向的圆柱体或多边体谐振器的 X 轴向尺寸大于等于 Y 轴的圆柱体或多边体的谐振器和 Z 轴向圆柱体或多边体谐
25 振器的垂直方向且与 X 轴向平行的尺寸；其中 Y 轴向的圆柱体或多边体的谐振器的 Y 轴向尺寸大于等于 X 轴的圆柱体或多边体的谐振器和 Z 轴向圆柱体

或多边体谐振器的垂直方向且与 Y 轴向平行的尺寸；其中 Z 轴向的圆柱体或多边体的谐振器的 Z 轴向尺寸大于 X 轴的圆柱体或多边体的谐振器和 Y 轴向圆柱体或多边体谐振器的垂直方向且与 Z 轴向平行的尺寸；其谐振器水平及垂直方向上切边、开槽、切角，其空腔内壁尺寸与三个轴向对应的谐振器尺寸变化或者水平、垂直方向的尺寸变化，会改变基模及多个高次模频率及对应的多模数量及 Q 值，空腔内壁 X、Y、Z 轴尺寸变化时，在保持一个所需频率不变时所述空腔内壁对应的谐振器 X、Y、Z 轴尺寸也会相应变化。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的谐振单元，其中：单一轴向谐振单元或二个相互垂直交叉单一轴向谐振单元或三个相互垂直交叉单一轴向谐振单元，

所述谐振器其中一个轴向谐振器与另外一个或者二个轴向谐振器或者三个轴向谐振器尺寸及对应的腔体尺寸发生变化时，其对应的基模及多模数量、频率、Q 值也会发生相应变化，

介质谐振块通孔内的金属谐振杆及介质谐振杆完全贴合时大于间隔时的频率降幅，金属谐振杆及介质谐振杆端面与空腔内壁接触时，频率下降，金属谐振杆及介质谐振杆端面加法兰盘后频率进一步下降，法兰盘面积越大频率下降越多。

9. 根据权利要求 3 所述的谐振单元，其中：所述单一轴向谐振单元或二个相互垂直交叉单一轴向谐振单元或三个相互垂直交叉单一轴向谐振单元，在空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的谐振器的尺寸变化或者水平、垂直方向的尺寸变化时，基模及多个高次模频率对应的多模及 Q 值大小会发生变化，不同介电常数的谐振器对应的频率、Q 值变化不同。

10. 根据权利要求 3 所述的谐振单元，其中：单一轴向谐振单元或二个相互垂直交叉单一轴向谐振单元或三个相互垂直交叉单一轴向谐振单元，在空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的谐振器的尺寸变化或者水平、垂直方向的尺寸变化时，在基模频率保持不变时，高次模频率与基模频率、及多个高次

模频率之间的间隔会发生多次变化，不同介电常数的谐振器的频率间隔变化不同，

其中一个轴向谐振器与另外一个或者二个轴向谐振器或者三个轴向谐振器尺寸对应的腔体尺寸发生变化时，其对应的基模及多模频率间隔也会发生
5 相应变化。

11. 根据权利要求 1 所述的谐振单元，其中：单一轴向谐振单元或二个相互垂直交叉单一轴向谐振单元或三个相互垂直交叉单一轴向谐振单元，在空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的谐振器的尺寸变化或者水平、垂直方向的尺寸变化时，在保持空腔尺寸及基模频率不变时，谐振单元基模及高次模可
10 以形成至少一个同频或频率接近的多个多模，其中一个轴向谐振器与另外一个或者二个轴向谐振器或者三个轴向谐振器尺寸对应的腔体尺寸比值发生变化时，其对应的基模及多模数量也会发生相应变化。

12、根据权利要求 1 所述的谐振单元，其中：所述谐振器或空腔在电场或磁场垂直的结构位置切或增加棱边形成相邻耦合，空腔和谐振器切成三角
15 体或者四边体，或者在空腔或者谐振器的棱边进行局部或者整边切除或增补，空腔和谐振器同时切边或者单独切边，切边形成相邻耦合后频率及 Q 值会发生相应变化，相邻耦合改变其交叉耦合，

单一轴向谐振器与另外一个或者二个轴向谐振器所对应空腔三个面相交形成的三个谐振轴向电场或磁场的交叉结构位置进行切角或增补或和对应的
20 空腔进行切角及增补且封闭形成交叉耦合且对应的频率及 Q 值也会相应发生变化，同时改变相邻耦合，

所述谐振器的在角、棱边开槽或开孔或凸起时，改变相邻耦合及交叉耦合的强弱。

13、根据权利要求 1 所述的谐振单元，其中：该谐振器场强集中的位置
25 至少设置有一个调谐装置。

14、根据权利要求 1 所述的谐振单元，其中：单一轴向谐振单元或二个相

互垂直交叉单一轴向谐振单元或三个相互垂直交叉单一轴向谐振单元，所对应的空腔形状包括但不限于长方体、正方体、多边形，空腔内壁表面或内部区域局部可以设置内凹或凸起或切角或槽，介质谐振器场强集中的位置至少设置有一个调谐装置，安装于空腔上，空腔材料为金属或者非金属，该空间的表面电镀铜或者电镀银，

5 不同形状的空腔会影响 Q 值、频率、模数。

15、根据权利要求 1 所述的谐振单元，其中：单一轴向谐振单元或二个相互垂直交叉单一轴向谐振单元或三个相互垂直交叉单一轴向谐振单元的横截面与垂直轴向组成的形状包括但不限于圆柱体、椭圆体、正方体、长方体、多边形，该谐振单元设置为实体或空心，

10 所述介质谐振块设置有通孔、盲孔，在其角、棱边及表面开槽或孔；或在其不同角、棱边及面对称开多个槽或孔；或在其同一面开多个槽或孔；或在其内部开槽或孔；或在其不同轴向进行对称开槽或孔；或在其同一面开多个槽或孔；或在其表面设置凸起；或在其任何面任何位置不同数量的凸起圆柱体、多边形，

15 所述介质或金属谐振杆的形状为圆柱体、椭圆体、正方体、长方体、多边形，

单一轴向谐振器或垂直交叉单一轴向谐振器或三个相互垂直交叉单一轴向谐振器为实体或空心，

20 介质谐振块及介质谐振杆材料为陶瓷、复合介质材料、介电常数大于 1 的介质材料，也可以在介质表面进行金属化，

金属谐振杆材料为铝、铜、铁等金属材料，或于该金属谐振杆的表面再次金属化，

谐振器为不同形状、不同材料、不同介电常数、也会影响基模与高次模或高次模与更高次模的频率、Q 值及模数。

25 16、根据权利要求 1 所述的谐振单元，其中：介质和或金属支撑架位于谐振器的端面、棱边、尖角或腔体的尖角处，置于介质谐振器与腔体之间，

所述谐振器由支撑架支撑于该腔体内，

支撑架和所述谐振器或空腔组合形成一体式结构或分体式结构，

介质支撑架由介质材料制成，介质支撑架的材料为空气、塑料或陶瓷、复合介质材料，金属支撑架由铝、铜、银等导电材料制成，介质和金属材料

5 也可以进行组合成混合材料支撑架，

支撑架安装于谐振器不同位置时，其对应的基模与高次模或高次模与更高次模的频率间隔也会不同，

不同介质支撑架的材料、介电常数、不同结构也会影响基模与高次模或高次模与更高次模的频率间隔。

10 17、根据权利要求 16 或 17 所述的谐振单元，其中：所述支撑架采用压接、粘接、拼接、焊接、对扣或螺钉连接的方式与谐振器及空腔连接，支撑架连接在单一轴向谐振器或垂直交叉单一轴向谐振器或三个相互垂直交叉单一轴向谐振器的其中一个端面或者多个端面。

15 18、根据权利要求 1 所述的谐振单元，其中：支撑架安装在谐振器和空腔的内壁对应的任意位置并且匹配谐振器和空腔任意形状并连接固定，支撑架包括两面平行的实体或中间贯通的结构，且谐振器同一端面或不同端面、棱边、尖角的支撑架数量为一个或者为多个不同组合，不同数量的支撑架其对应的频率、模数及 Q 值也会不同，在空腔内壁尺寸与其三个轴向对应的谐振器的尺寸变化或者水平、垂直方向的尺寸变化时，基模及高次模的 Q 值大小会发生多次变化。

19、根据权利要求 1 所述的谐振单元，其中：谐振器的支撑架与空腔的内壁接触形成导热。

20、一种包含有上述 1 至 19 任意一项权利要求所述的谐振单元的介质滤波器：单一轴向谐振单元或二个相互垂直交叉单一轴向谐振单元或三个相互垂直交叉单一轴向谐振单元，可以组成 1-N 个不同频率的单通带滤波器，不同频率的单通带滤波器组成多通带滤波器、双工器或多工器的任意组合，

所对应的谐振单元 还可以与金属或介质的单模谐振空腔、双模谐振空腔和三模谐振空腔进行不同形式的任意排列组合，形成所需要的不同尺寸的多个单通带或多通带滤波器或双工器或多工器或任意组合。

- 21、根据权利要求 22 所述的介质滤波器，其中：单一轴向谐振单元或
5 二个相互垂直交叉单一轴向谐振单元或三个相互垂直交叉单一轴向谐振单元， 所对应的空腔与金属谐振器单模或多模空腔、谐振器单模或多模空腔可以进行任意相邻耦合或交叉耦合的组合。