

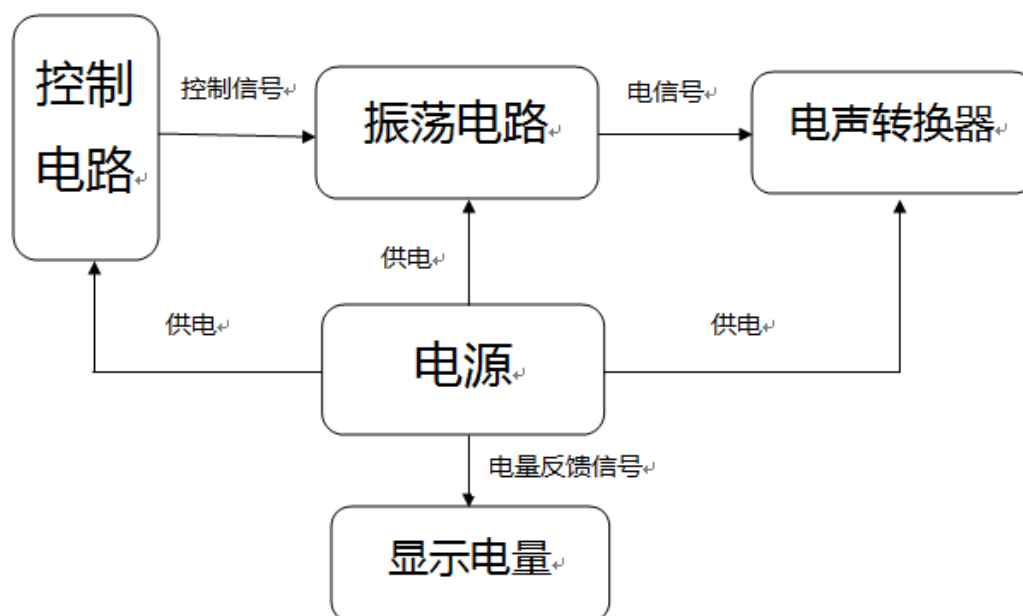
声波灭火器

对火的控制与使用,是人类文明进步的一个重要标志,然而,在一定条件下,一旦人们失去对火的控制,就将引发巨大灾害——火灾。俗话说水火无情,火灾给人带来的危害是巨大的,如何预防火灾和减少火灾危害的任务迫在眉睫,而完全杜绝火灾的发生是不可能的,因此,当发生火灾时,如何减少火灾造成的危害变得至关重要。

各国科研机构就在研究不同的灭火方法,这其中主流仍然是化学灭火,通过改良灭火材料减小次生危害、提升灭火效果,灭火器先后使用过如碱-酸、氯化物、溴化物、二氧化碳、碳酸铝和硫酸氢钠、干粉等等物质,但传统灭火器有极大的衍生危害,无论是化学灭火还是水枪都会带来财产损害,在一些特定地点,例如古籍藏书室、电站、多媒体办公室都会带来不可挽回的破坏并且传统灭火器用后需要再次填充,而且有效期限较短,会带来物质浪费和人力负担再有就是.化学灭火器的生产会残余化学废料,危害环境。而我我所介绍的“黑科技”避免了化学灭火的弊端,是依靠物理属性的灭火器——声波灭火器。

声音以波的形式传播,波只是介质中的一种压力振动。振动从声源处开始传播,不断循环往复地导致空气变疏和变密,从而在空气中形成疏密相间,或者高压相间的纵波形式向前传播。根据理想气体定律: $PV=nRT$,气体的温度、压力和体积是相互联系的,因此空气局部压力的降低会导致局部的空气温度降低,这降低了温度的空气正好碰到焰心,火焰就会因焰心处的温度过低而熄灭。这与风吹熄火焰的道理其实是相似的。同时,实验证明火焰熄灭的难易与声音的频率密切相关,有研究者试验了5赫兹到几百赫兹的声音后,发现,40-50赫兹的声音熄灭火焰最有效。而且声音的强度越高,声波的高压波峰与低压波谷之间的差别(振幅)越大,火焰越容易熄灭。

声波灭火技术是我们学校火灾研究所正在重点研究的项目,这期间我也协助老师和学长进行了便携式声波灭火器的研究开发,基于于上述声波灭火的基本原理,本项目主要涉及的知识领域为电路学领域以及声学领域。系统框图如下



在电路学领域，主要运用的技术为：1. 电路控制技术：波的强度及频率对于声波的灭火能力影响巨大，为了达到最好的灭火效果，我们将以单片机为核心，设计一个控制电路，用以实现对输出声波强度及频率的控制。2. 振荡电路设计与声电转化电路：为了产生频率及强度稳定的声波信号，需要设计一个振荡电路，用以产生稳定的电信号，然后通过电声转换器，将电信号转换成声波信号。4. 电量显示：为实现声波灭火器“便携”的特点，该灭火器将采用电池对其进行供电，我们使用单片机设计一个监控电路，通过显示屏显示电池的电量。而在声学领域主要涉及腔体的设计：腔体的设计，对于声波的传播有着重要的影响。首先，腔体不同的材料，由于其材料密度的不同，对于声音的传播也有着不同的影响。目前，市场上用于制作腔体的材料主要有金属、塑料以及木材三大类，其中，以金属材料最好，因为它的密度较大，声音在其中传播时，引起腔体震动所产生的干扰越小。除此之外，腔体的形状设计也很重要。由于声波灭火器是用于快速扑灭火灾，因此我们应尽可能的汇聚灭火器所产生的声波，使其作用于火灾，使灭火器的灭火效率最大化。

综上相比于传统灭火器，声波灭火有以下优点：（1）方便，相较于传统灭火器，声波灭火器不需要存储灭火剂的容器，这使得它的质量减少了很多，同时，该灭火器只需要按开关使设备工作，就能用来灭火，相对于传统灭火器来说，更加快捷。（2）环保，由于该灭火器是通过发声来灭火的，并没有喷射灭火剂，因

此更加环保。(3) 无害，空气是无处不在的，用空气来灭火，不会造成灭火剂残留，能够很好的减少灭火时产生的二次伤害。综上所述，声波灭火器存在很高的应用价值。

越来越多的实验结果表明，高效的声学灭火需要合适的频率，而 30 到 60 赫兹就是这个黄金频段。国内对于低频声波灭火的研究几乎为零，并且世界范围内对与声学灭火器产品化、便携化处理的也仍未起步，所以在便携式低频声波灭火这个领域我们走在了最前端。现阶段声波灭火器的主要局限：由于理论和实践有着一定的偏差，很难用理论推论得出消灭各种火灾的最佳声波频率，并且很难由推论得到最佳腔体的设计形态，这些都需要用大量的实验区验证，需要很多的人手和很较长的时间去得出最佳的灭火器构造。如何让声学灭火器真正满足使用需求，还有很长的路要走。

我认为评价一个东西的好坏，首先就要看他的使用价值，能否能改善人们的生活，能否能够为社会造福，声波灭火器的特性更能减少火灾带给人们的危害，如果前几年的天津大火如果有声波灭火器助阵，就可以避免灭火器的化学物质与被引燃的化学物质相互作用带来的二次危害，并且在火灾中，传统灭火器所喷放的化学物质就对环境本身就是一种伤害，而声波灭火完全没有这种顾虑，绿色环保的声波灭火器势必会成为今后灭火的一柄利器。其次，声波灭火器的造价低，而且可以重复使用，这都是传统灭火器所不具备的强大优势，所以我认为声波灭火器势必会取代其他传统的灭火器成为灭火行业的新星。