Acoustical Characterization of Gunshots

1. 如果麦克风是距枪支较远的位置可能会遮挡直接的声音路径，并且接收到的信号将表现出传播效果，多路径反射和混响。
2. 从枪声中获得的主要声学证据可能包括枪口爆炸，超音速子弹的弹丸冲击波，如果麦克风足够靠近枪支，还可能包括枪械的机械作用声和地面振动声。
3. 当子弹的尾随冲击波的传播基本上与枪口爆炸的路径平行时，子弹冲击和爆炸信号更加接近重合。
4. 对于靠近地面且在距声传感器25米以内的声源，传播波阵面的几何扩展可能是唯一重要的考虑因素。如果传感器与信号源的距离较大，例如100米或更长，则还必须考虑表面条件，障碍物和大气影响。
5. 如果声学环境包括障碍物和反射表面，从而接收到的声学信号包含多径干扰，衍射效应和其他与传播有关的缺陷，情况将更加复杂。枪口爆炸的持续时间很短，声波的冲击就像声脉冲一样，因此在复杂的环境中获得的枪声记录会包括枪声报告的卷积和局部混响环境的声脉冲响应，从而导致大量的时间拖尾。实际上，混响录音通常会包含有关声学环境的信息，而不是有关枪支或弹丸的信息。可以尝试将枪声从混响背景中反卷积，但是尚未公开完成枪声此任务的完全可靠的方法。

MODELING AND SIGNAL PROCESSING OF ACOUSTIC GUNSHOT RECORDINGS

1. ~~如果两个或更多个麦克风位于冲击波路径内的已知位置，则可以使用到达时间差来估计冲击波的传播方向。 但是请注意，从冲击传播矢量确定子弹的轨迹需要知道子弹的速度V。如果V未知，则M和θM也是未知的，并且如果没有其他空间，则无法精确确定子弹的轨迹信息。~~
2. 从同一枪支获得的两次枪声记录可能会大不相同，除非麦克风相对于枪支处于固定位置，并且声学环境相同。特别是如果枪口和麦克风之间没有直接的声音路径，则接收到的信号将以附近表面和障碍物对枪声的反射和衍射为特征。在这种情况下，录音可能会提供有关声学的更多信息。周围环境（即声脉冲响应），而不是枪支或弹丸特征。从反射的声音和混响杂波中解算枪音通常是一个具有挑战性的问题。
3. 靠近枪支或在超音速子弹轨迹数米范围内的麦克风必须处理超过160 dB re 20 µPa的峰值声压级
4. 如果枪口以一定角度背离麦克风，以使弹丸的冲击波锥无法到达麦克风，则只能观察到枪口爆炸。
5. 可以使用多个传感器通道以音频采样率来推算相对冲击波的到达时间

总结：

1. 必须对当前分类检测的音频采集背景作出限制（距离麦克风位置、麦克风声压级、枪口角度是否背离麦克风、距离麦克风的距离是否大于25m）
2. 必须考虑多径反射、混响、衍射等环境收音问题。（反卷积可能可以解决）
3. 同一枪支获得的两次枪声记录可能会大不相同，是否存在型号相近而误检的情况
4. 在近距离接收枪声可以不需要考虑多径反射等等环境问题，但可行性需要考虑