狭义相对论实际应用

1.核弹

核弹原理主要借鉴狭义相对论中的质能方程。早在二十世纪三十年代物理学家就发现原子核的质量小于其组成的各核子质量之和，这1+1小于2的现象引起了他们的不解，这时他们想到了爱因斯坦的狭义相对论中的质能方程，质量亏损会转化成动能释放，在这个过程中能量守恒定律依然是满足的，只是不能对外做功的静能转化成了可以对外做功的核动能和核反应过程中核跃迁释放的高能γ光子的动能，这就是核反应能释放巨大能量的理论依据。核弹按照核反应的类型可以分为原子弹和氢弹，前者利用原子核的裂变，后者利用原子核的聚变，本质上都是利用静能的减少换来动能的增加，总能依然是保持不变的。

2.卫星时钟矫正

在设置卫星上的时钟时，既要考虑到广义相对论，也要考虑到狭义相对论的影响。这两种相对论的效果会部分地相互作用，不过不会完全抵消。根据广义相对论，一束在一个重力场中向下下落的光的频率会变高(蓝光推移);而一束上升的光的频率则会变低(红光推移)。卫星时钟显示的时间会通过原子的振荡频率描述出来。由于在20000公里的高度上的重力只有在地球上的大约四分之一，因此人们在地面上会接收到一个更高的频率︰重力越小，也就是说距离地球越远，时钟走得就会越快。在GPS卫星上，时间会缩短大约一千亿分之五十三。这样，一个卫星时钟每年就要少走大约千分之十七秒。由于狭义相对论，这个数值会变小一些。因为没有任何物体的运动速度能超过光速，所以在运动的坐标系中的时间就会走得慢一些。当一束光从一个运动的发射装置中发射出去并被一个静止的接收器接收到时，这束光的频率就会变低。这个所谓的时间膨胀(Zeitdilation )会让以每秒大约4公里的速度围绕地球飞速旋转的卫星上的时钟走得慢一些。具体来说，这些时钟会变慢大约一千亿分之八，也就是每年大约变慢千分之三秒。

现在，为了校正相对论造成的影响，GPS卫星上的时钟必须变慢大约一千亿分之四十五。经过爱因斯坦的相对论比较，这非常简单∶不要把卫星上的时钟精确地调整为1023万赫兹，而是把这个数值设置为1022.9999995326赫兹。如果没有这个校准过程，在每秒钟的长度测定中就会出现480米的误差。