

第九届全国高等学校物理实验教学研讨会

综合性医用 物理实验内容初探

何雨华，汤纯，徐少磊，方恺，郭先红，于婷婷

同济大学 物理科学与工程学院

主讲人：于婷婷

目录

引言

参数定标及最小二乘法训练

与密度测量实验相结合

与示波器及传感器实验相结合

结论

引言

❖ 针对医学专业的学生，目前各个学校一般为此专门开设了医用物理实验课程。但是在实际操作中还有些地方值得探讨：

1

低年级医学生对医学知识了解有限，课程迎合专业特点教学效果不明显

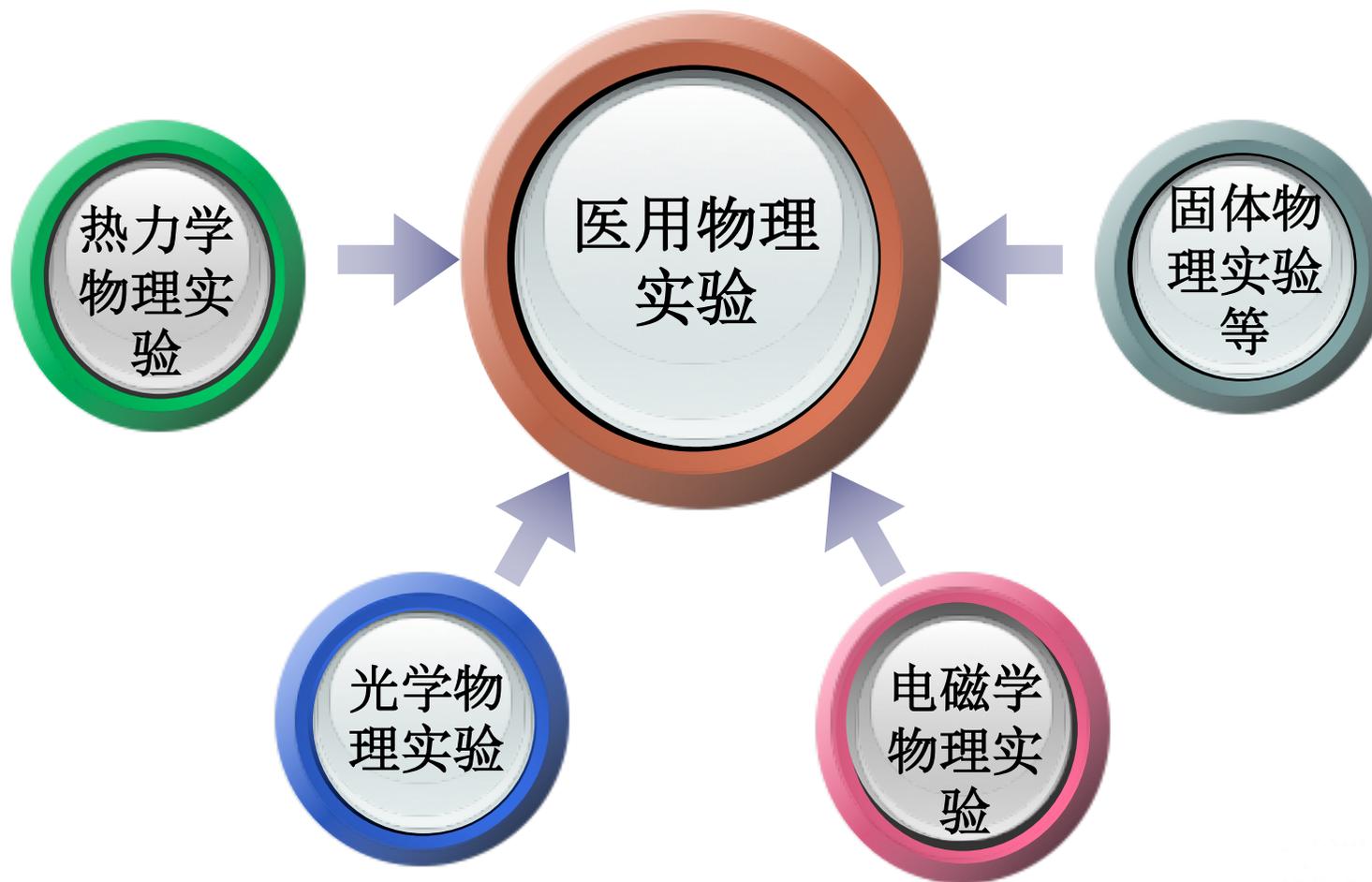
2

医学大类有许多具体分支，物理课程不能只顾专业结合而失去原本的精华

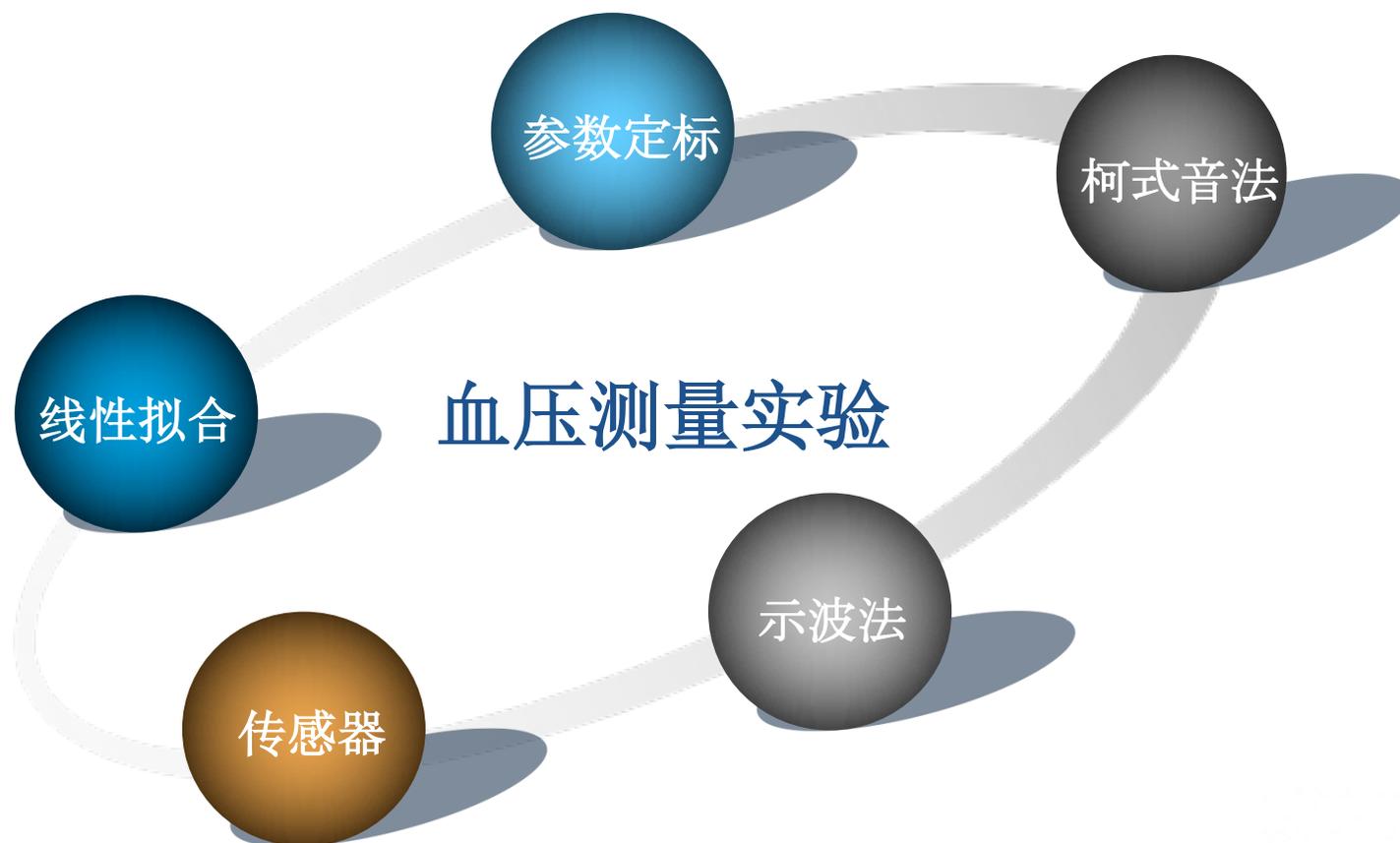
3

与理工类学院相比，医学院物理实验存在课时较少，学生兴趣不浓等情况

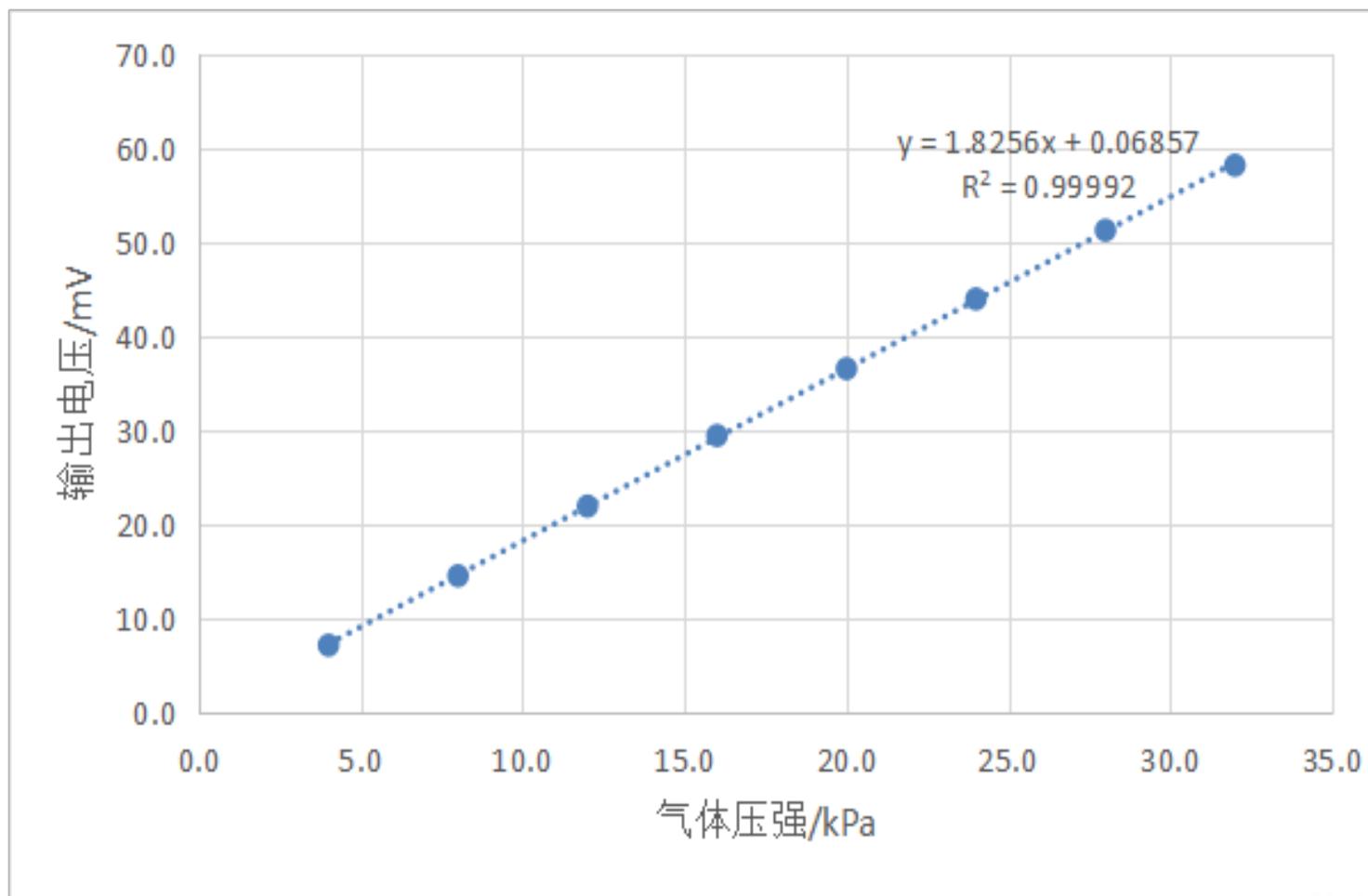
医用物理与普通物理实验相结合



参数定标及最小二乘法训练



参数定标及最小二乘法训练



图一 压力传感器输出特性图

与密度测量实验相结合

- ❖ 密度测量是必做物理实验内容之一。以测量可溶性物质氯化钠密度实验为例：

根据理想气体定律

$$PV=C, C \text{ 为常数}$$

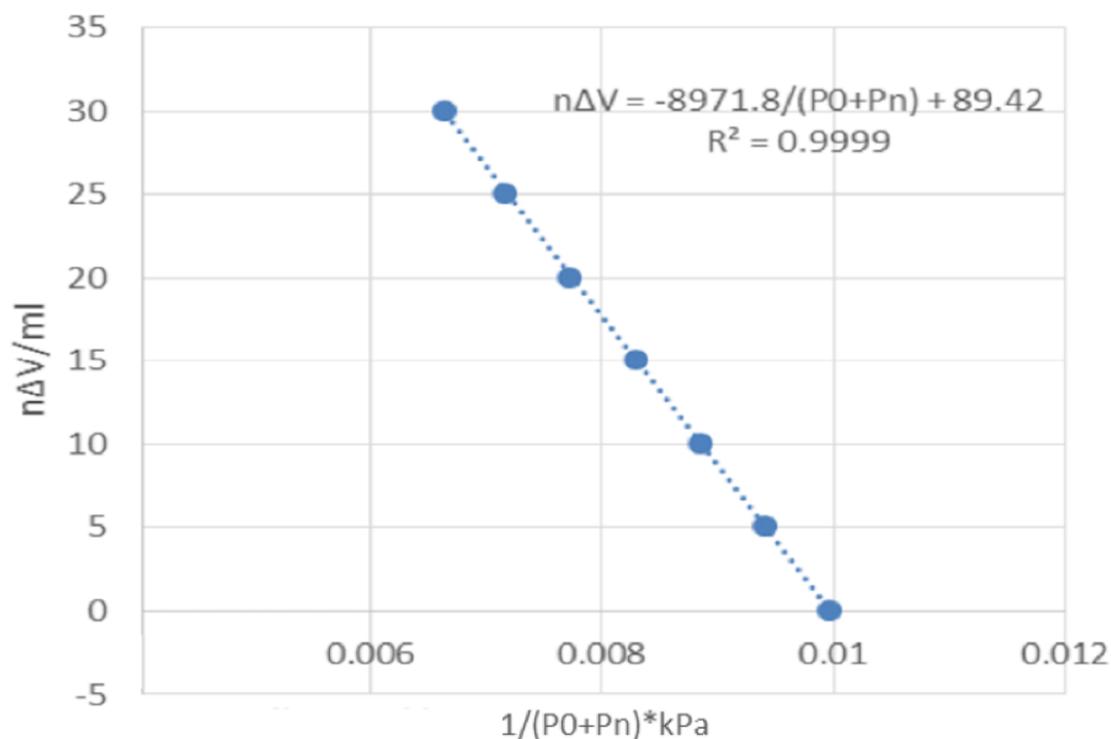
每次改变 ΔV , n次后

$$(P_0 + P_n)(V_0 - n\Delta V) = C$$

$$n\Delta V = -\frac{C}{(P_0 + P_n)} + V_0$$

与密度测量实验相结合

以 $n\Delta V$ 和 $\frac{1}{(P_0+P_n)}$ 为变量，利用最小二乘法或图像法求得该图像的纵截距，即为所求容器容积。



图二 容器容积求解图

与密度测量实验相结合

注射器内压强的改变可引起与其连通的胶管形变，导致容积改变。

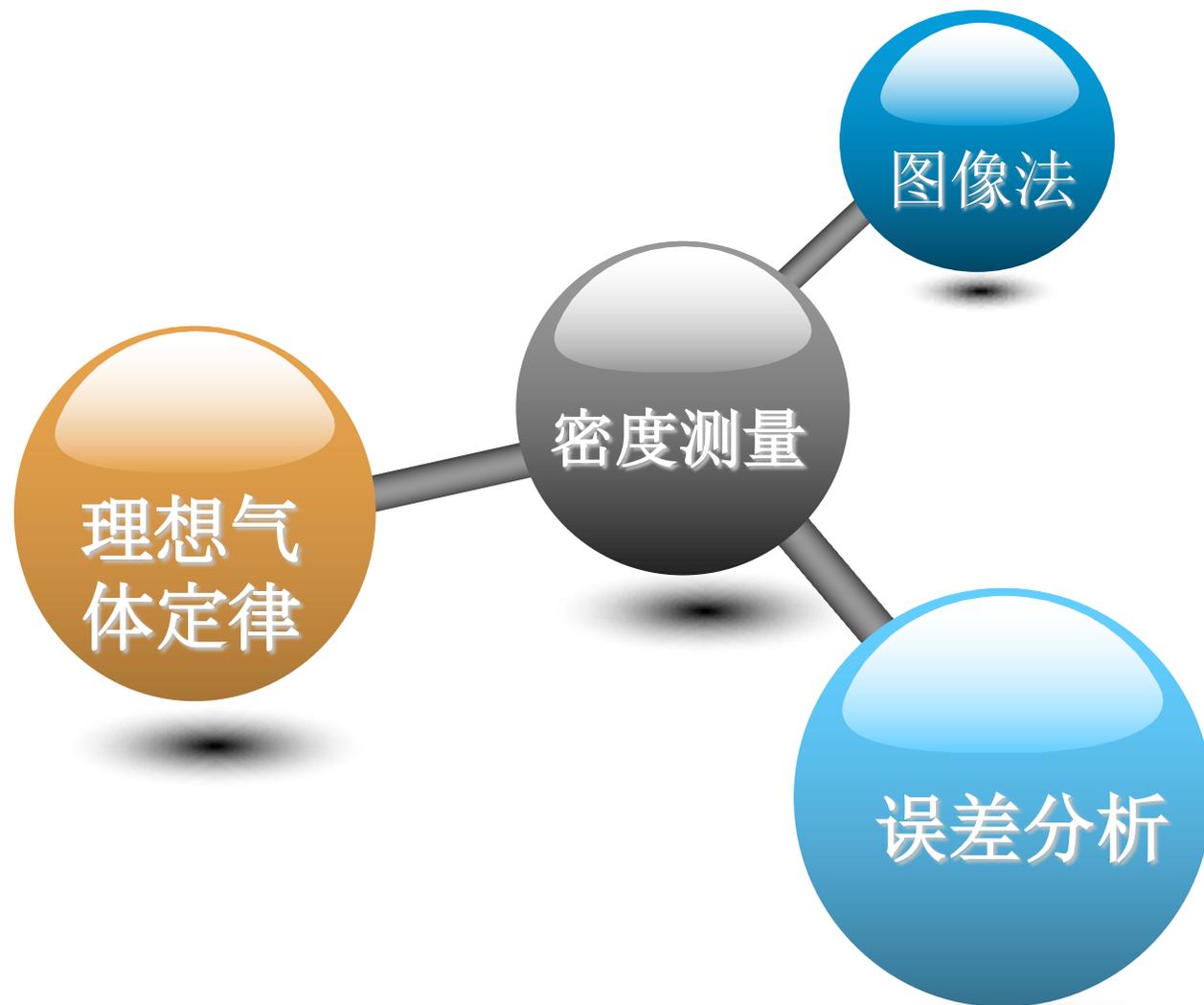
注射器易受操作者使用方法和观察方式的影响。

推入活塞过程中，活塞对气体做功导致气体温度改变，使得波意耳定律不再适用

刚性连接装置代替胶管，使用导热性良好的活塞装置



与密度测量实验相结合

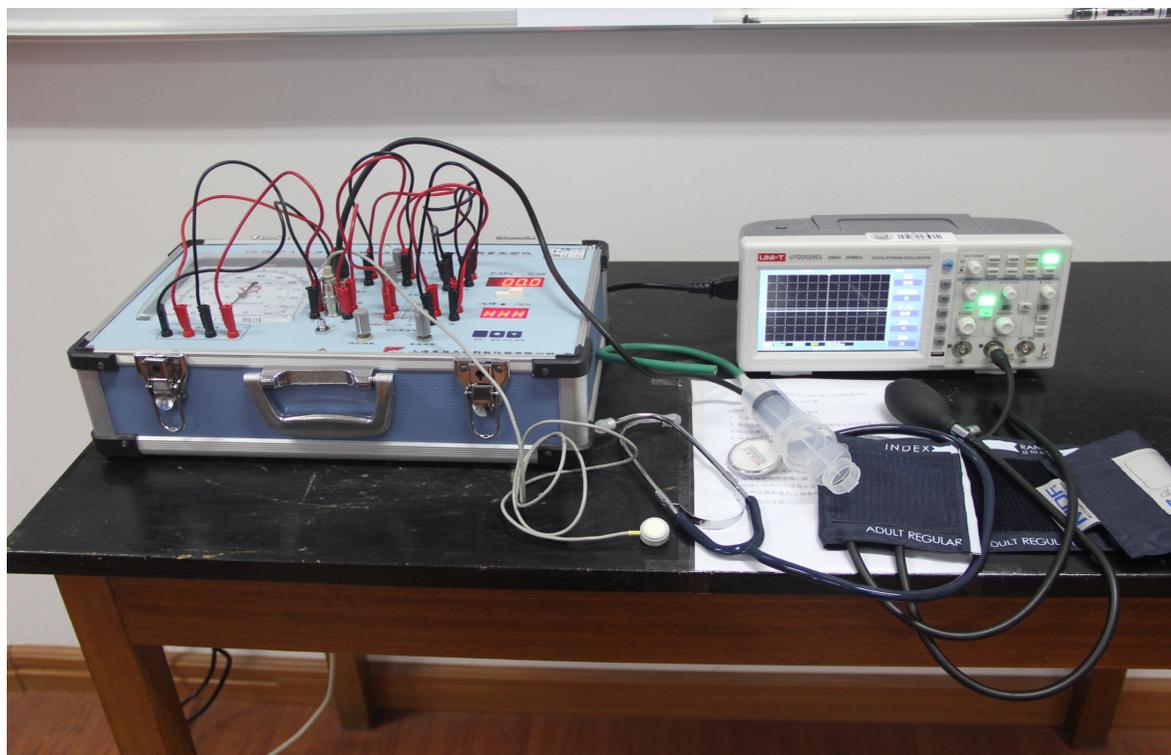


与示波器及传感器实验相结合

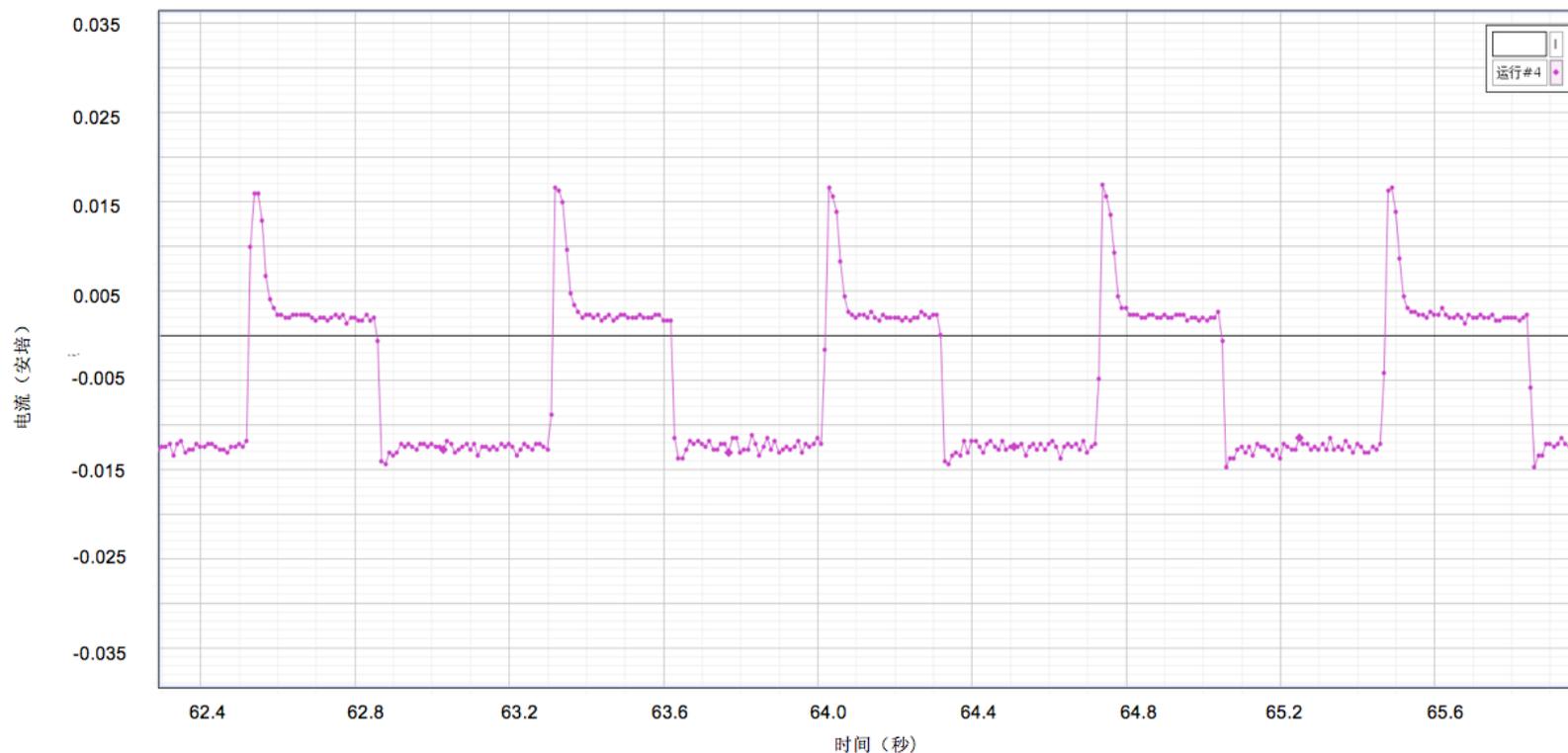
- ❖ 示波器实验是电学实验的重要内容，在各种医疗实践中是应用最广泛的设备。所以医学生必须熟练掌握这一知识点。
- ❖ 心脏在周期性波动中挤压血管引起动脉管壁的弹性形变，在血管处测量此应力波得到的就是脉搏波。

与示波器及传感器实验相结合

- ❖ 实验中使用Pasco传感器采集脉冲信号，将压阻脉搏传感器放在手臂脉搏最强处，插口与仪器脉搏传感器插座连接，绑上血压袖套，稍加压力以能看到清晰脉搏波即可。



与示波器及传感器实验相结合



图三 脉搏波形图

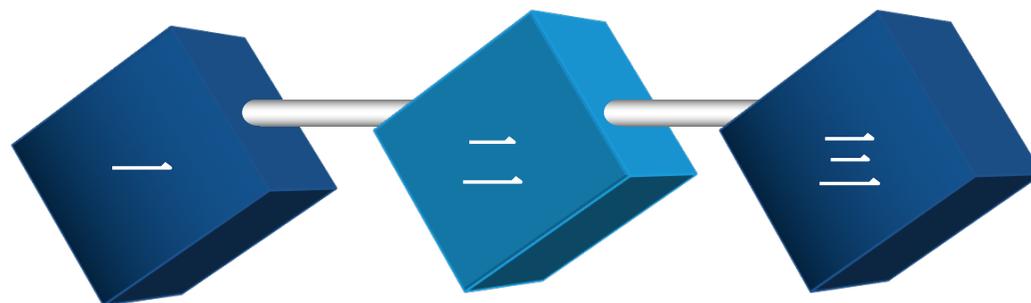
- ❖ 从图中可以直接得到该实验者的心率：**82次/min**。准确测量的同时给予学生非常直观的图像观察。

与示波器及传感器实验相结合

- ❖ 在实验中通常采用小组讨论的方式进行教学，每位同学独立完成实验。大家既是实验参与者也是被测对象。对于仪器调节，图像观察等可以获得更多的收益，同时可以提高学习兴趣。



结论



物理学的应用推动着医学的发展

物理知识及应用能力的缺乏使仪器损坏，误诊等现象频频发生

医用实验融合普通物理内容，既能使学生获得较多训练，更能提升效率，提高兴趣



Thank You !