目前要解决的有两个问题：

1.时间一致性

如果只有一个LED，则所有被照到的PD的数据最大值应出现在同一位置。该问题要解决的是水平角度测量准确性。

2.增益一致性

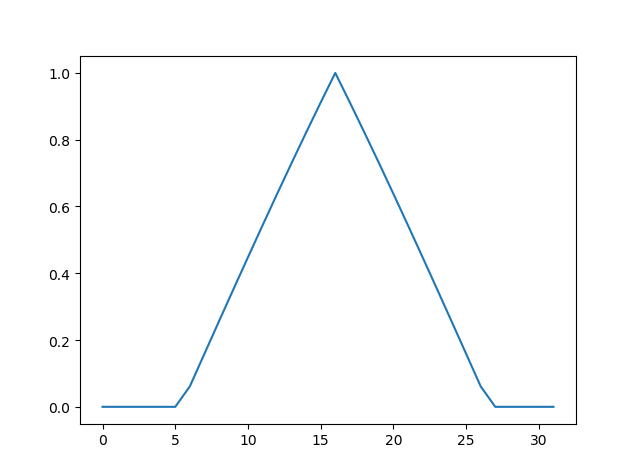
 32个PD分布应该接近理想的分布曲线（图1）。该问题决定了俯仰角测量准确性。

图1 理想分布

一、问题1的分析

已知条件：

ADC时钟12MHz,采样时间239.5cycle，转换时间=采样时间+12.5cycle。每个通道的转换时间为(239.5+12.5)/12=21us。图2所示为不同PD采样时间分布，其中颜色条为以PD0为0时刻的延迟时间。由图可以看出32个PD转换完需要651us。32个PD转换完成后会进行数据发送给上位机，数据发送时间不确定。



图2 采集时间分布

数据分析：

如图3所示，分别为68度时和70度时每组PD最大值所处的位置曲线。图4是单个PD在所有数据中的位置曲线。

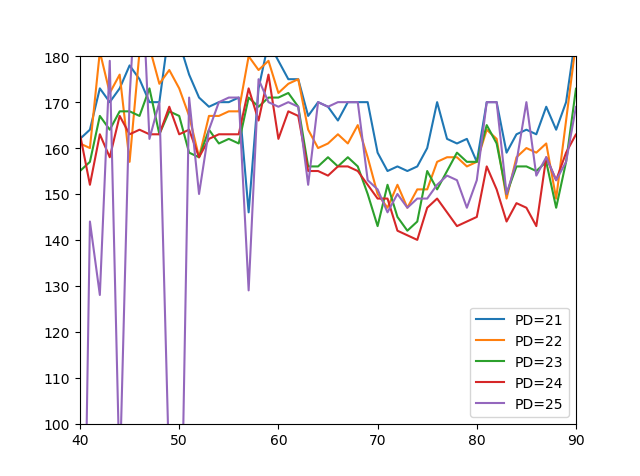
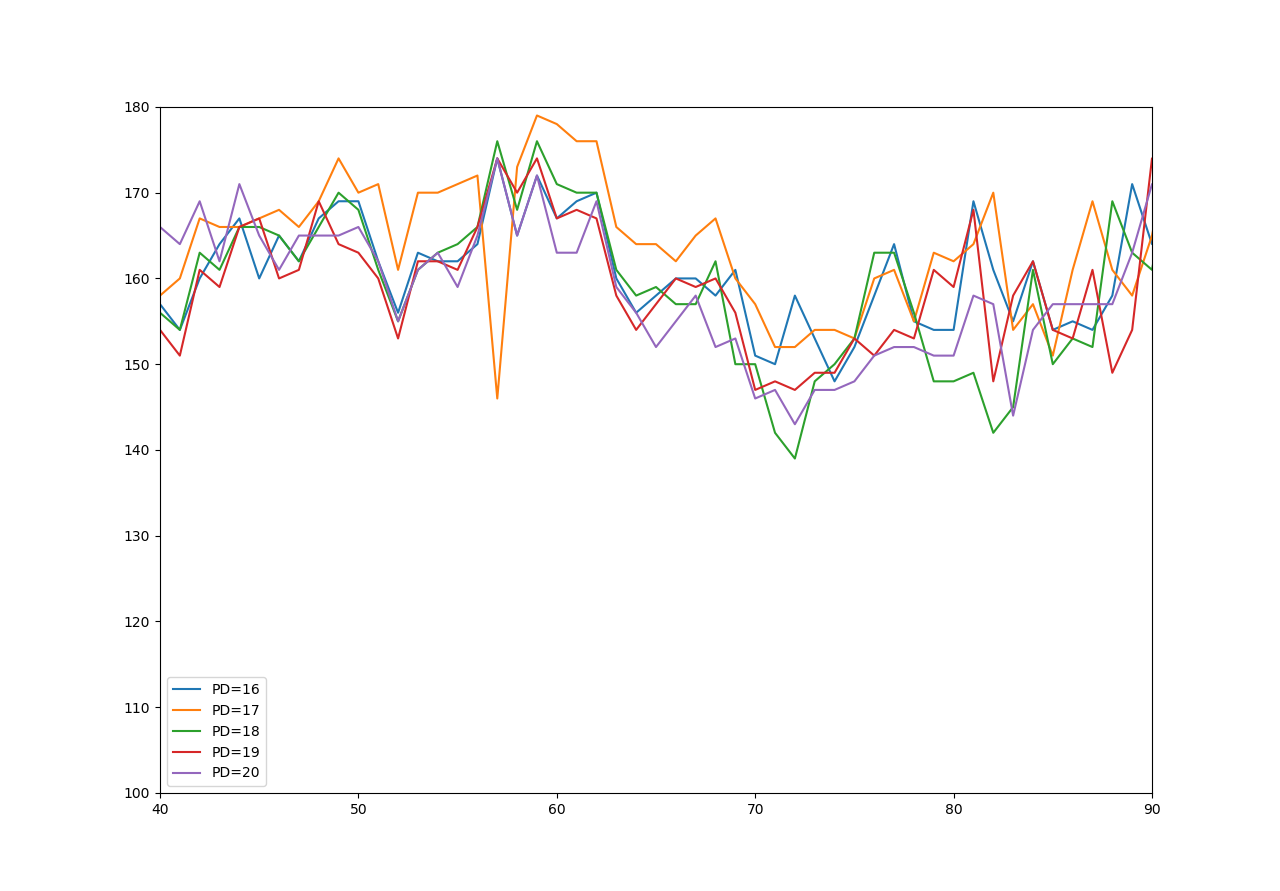


图4 单个PD的在所有数据中的位置分布

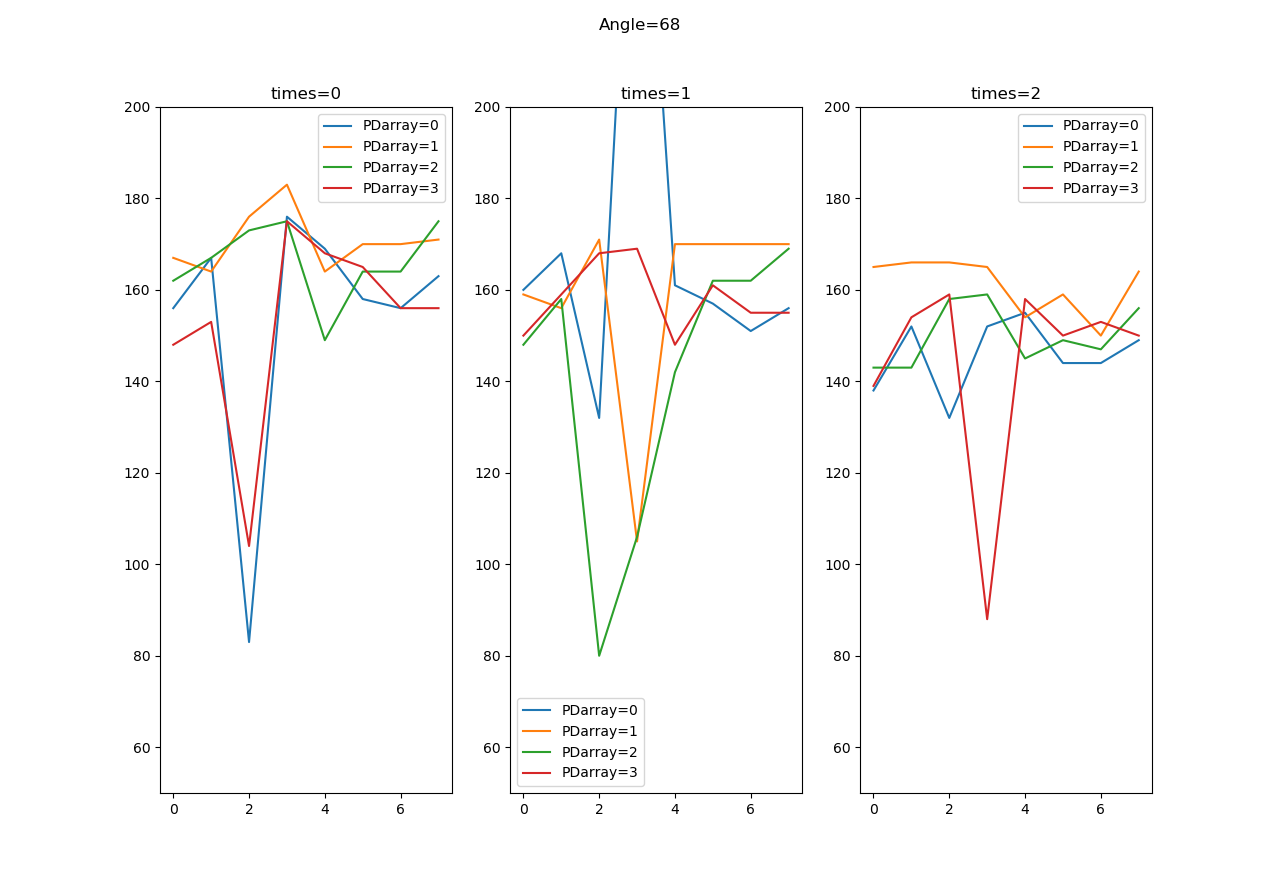
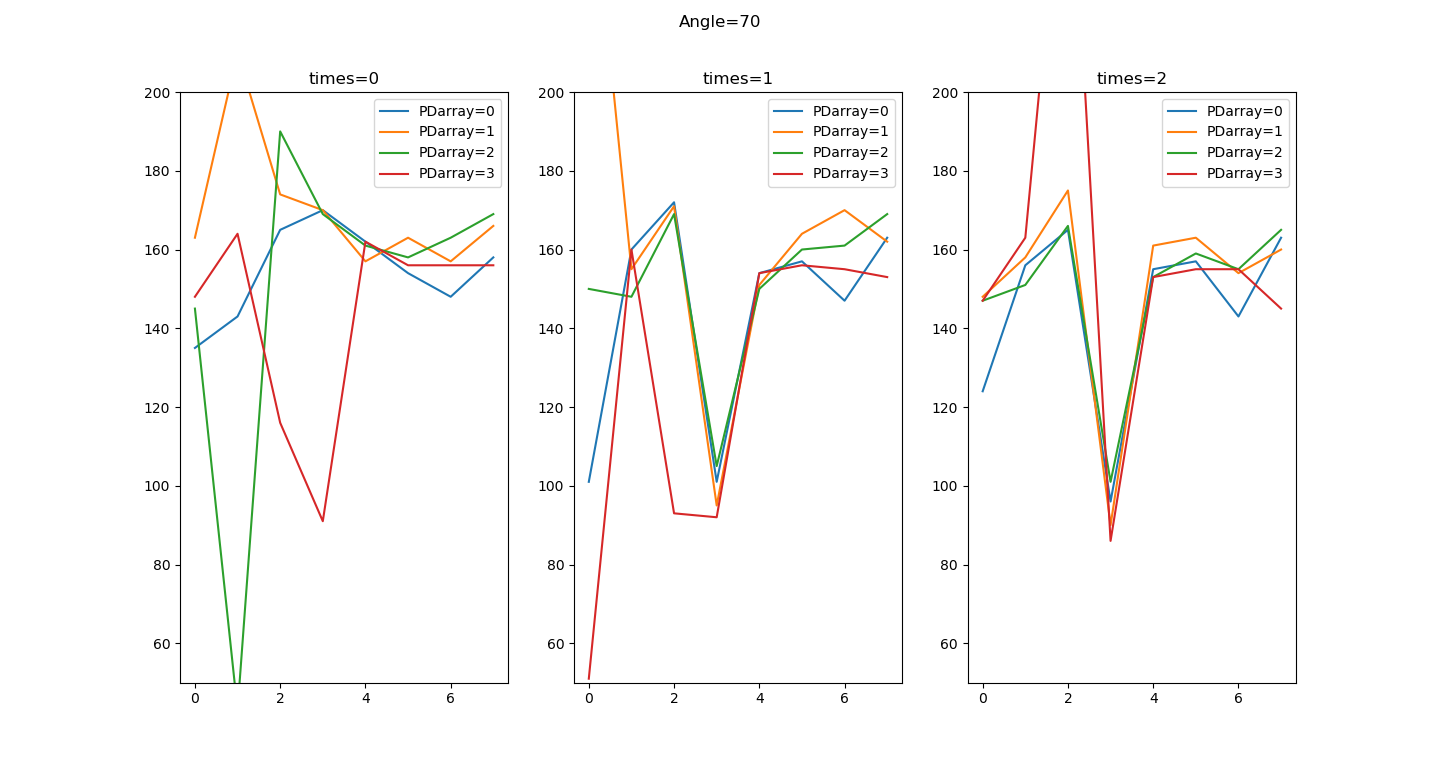


图3 每组PD最大值位置曲线

根据图3、4可以看出，不同PD之间的关系比较明确，同一PD之间的变化关系不明确。以图3右图中PD21和PD22为例，PD21曲线处于PD22上方，分析原因有二：1.转换时间差的影响；2.PD朝向不同。

二、问题2的分析

已知条件：图5是PD和其对应的角度关系。对PD受光照情况进行近似模拟，以图6中d的大小代表光照大小即可得出图一的分布曲线。



图5. PD与对应角度

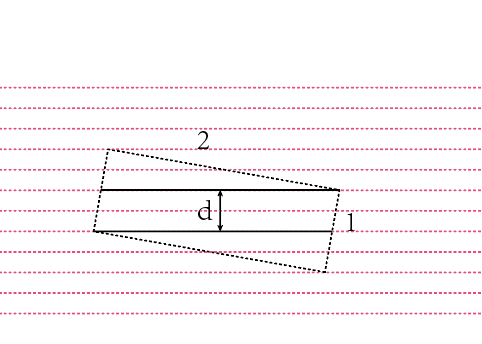
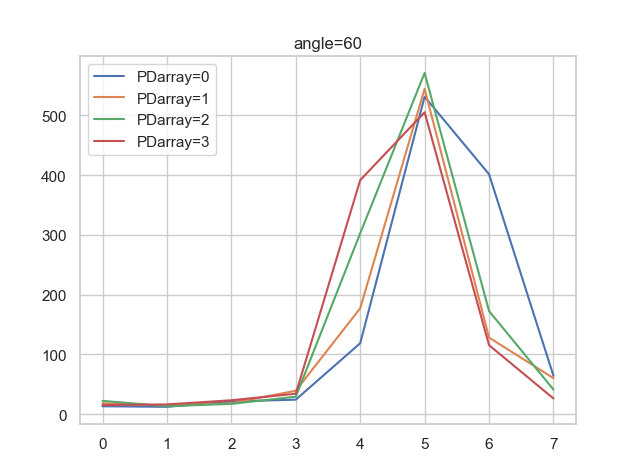
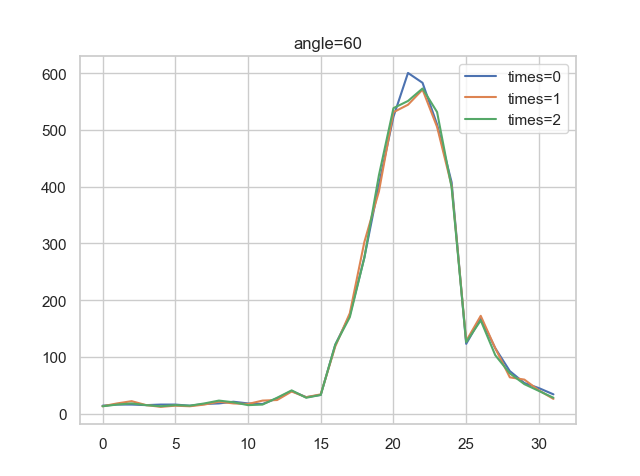
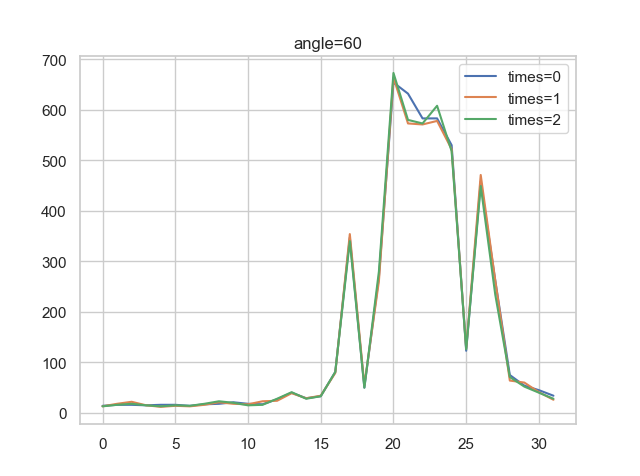
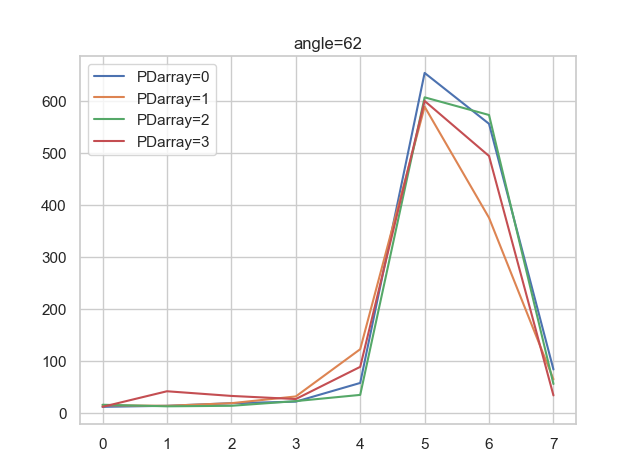
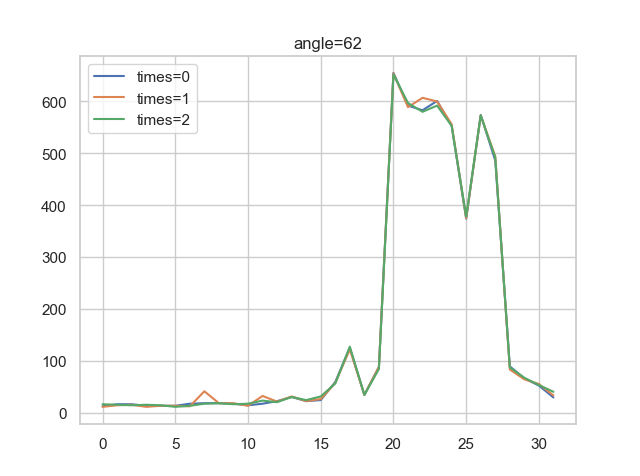
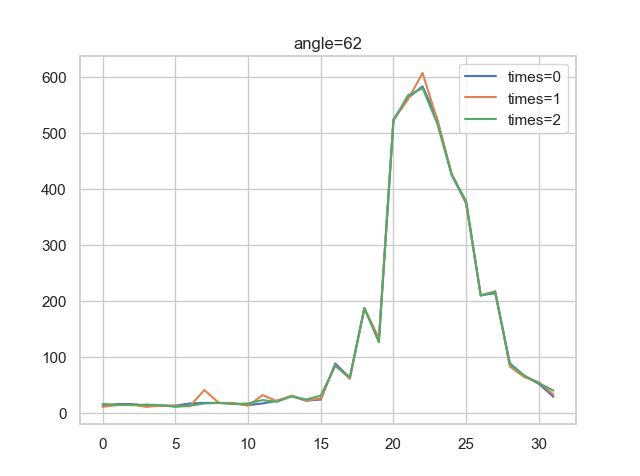
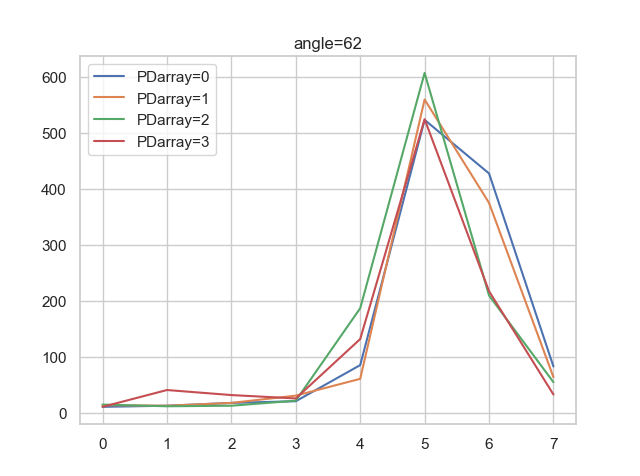


图6. PD光照情况

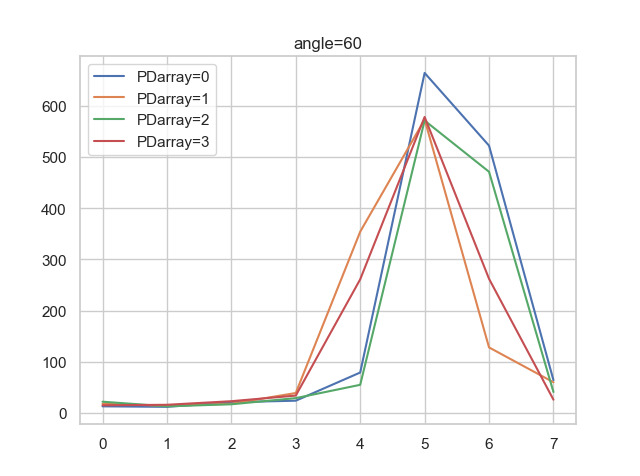
数据分析：

图7分别为未调整增益和调整增益后的数据图。



62°调整前

60°调整后



60°调整前

62°调整后

图7. 增益调整

三.结论和计划

第2个问题经过增益调整后可以改善，但是PD增益调整后对不同角度的效果不同，需要寻找最优解。可转化为寻找以下问题的最优解：



第1个问题，规律变化有随机性，但是变化范围不大，可以通过取均值进行改善。

影响上述两个问题的原因：1.PD角度朝向不准确；2.旋转不稳定。两种原因混合使问题变得复杂。

计划：除了进行对数据进行处理外，针对问题1设置实验装置，解决装置固有问题对增益带来的影响。

二、实验二

|  |  |
| --- | --- |
| 0 | 15 |
| 1 | 17 |
| 2 | 19 |
| 3 | 21 |
| 4 | 23 |
| 5 | 25 |
| 6 | 27 |
| 7 | 29 |
| 8 | 31 |
| 9 | 33 |
| 10 | 35 |
| 11 | 37 |
| 12 | 39 |
| 13 | 41 |
| 14 | 43 |
| 15 | 45 |
| 16 | 47 |
| 17 | 49 |
| 18 | 51 |
| 19 | 53 |
| 20 | 55 |
| 21 | 57 |
| 22 | 59 |
| 23 | 61 |
| 24 | 63 |
| 25 | 65 |
| 26 | 67 |
| 27 | 69 |
| 28 | 71 |
| 29 | 73 |
| 30 | 75 |
| 31 | 77 |
| 32 | 79 |