

多层线性模型/混合线性模型工作坊

——power 计算

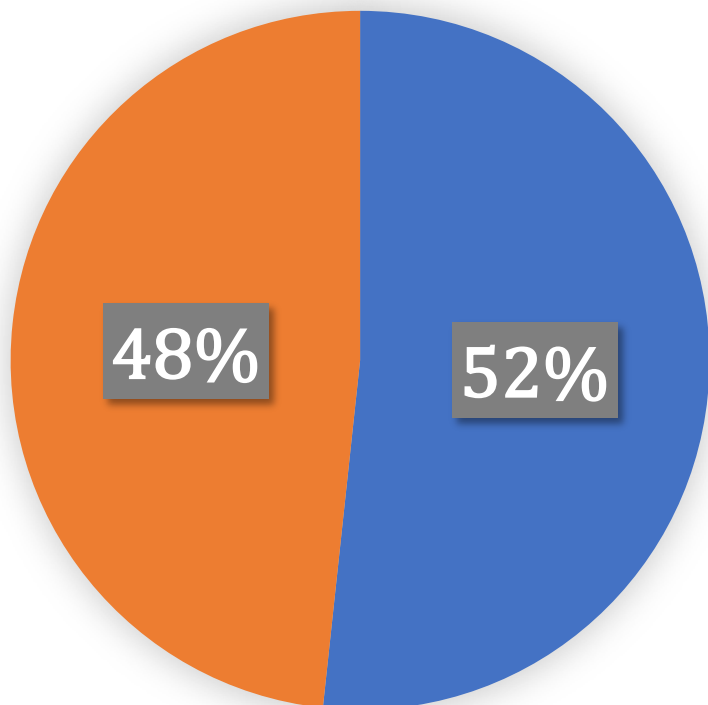
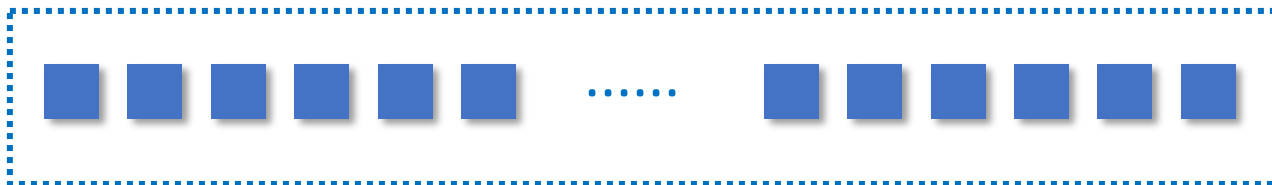
张光耀

(中科院心理所 李兴珊课题组)

2019年11月6日

□ 屏幕亮度影响被试的简单反应时 ($p = 0.03$)

重复1000次



■ $p < .05$
■ $p > .05$

Does this effect exist?

Is this effect robust?




Power

Power

- N次重复后发现显著效应的比例；
- 衡量效应是否存在及其稳定程度；
- 受到被试量和项目量的影响；
 - 可以用来估计被试量
- 受到效应量的影响；
 - 事先效应的power VS 事后效应的power

若考察主效应的power，
模型中不能包含交互作用



Power calculation of HLM/LMM

- **simr package** in R

```
> ModelNew = lmer(data = Data, Y ~ A + B + (B | Sub) + (1 | Item))
> Power = powerSim(fit = ModelNew, test = fixed('A'), nsim=100, alpha=0.05)
> summary(Power)
```

	successes	trials	mean	lower	upper
1	32	100	0.32	0.23	0.421

```
> ModelNew = lmer(data = Data, Y ~ A + B + (B | Sub) + (1 | Item))  
> Power = powerSim(fit = ModelNew, test = fixed('A'), nsim=100,alpha=0.05)  
> summary(Power)
```

	successes	trials	mean	lower	upper
1	32	100	0.32	0.23	0.421



事后效应 VS 事先效应

```
> fixef(ModelNew)['AA2'] = 30  
> Power = powerSim(fit = ModelNew, test = fixed('A'), nsim=100,alpha=0.05)  
> summary(Power)
```

	successes	trials	mean	lower	upper
1	100	100	1	0.964	1

```
> ModelNew = lmer(data = Data, Y ~ A + B + (B | Sub) + (1 | Item))
> Power = powerSim(fit = ModelNew, test = fixed('A'), nsim=100,alpha=0.05)
> summary(Power)
```

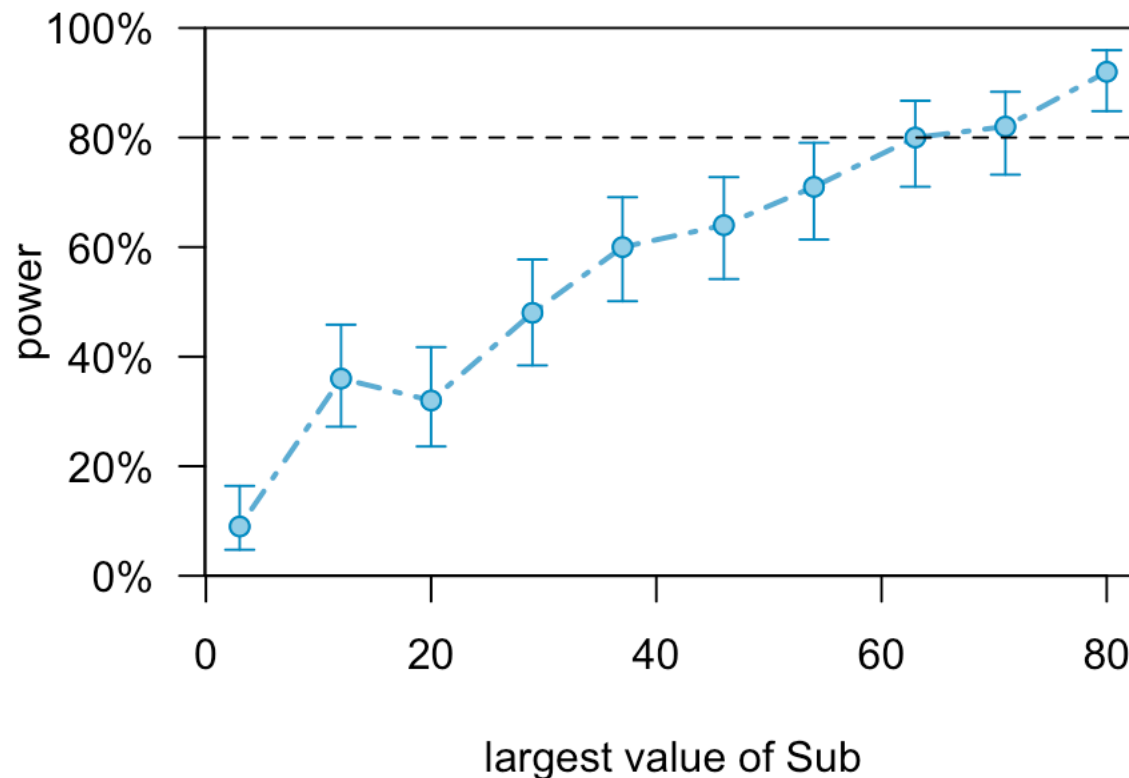
	successes	trials	mean	lower	upper
1	32	100	0.32	0.23	0.421

随着被试量的增多，power会提高，为确定被试量提供参考信息

```
> ModelNew2 = extend(ModelNew, 'Sub', n = 50)
> Power2 = powerSim(fit = ModelNew2, test = fixed('A'), nsim=100,alpha=0.05)
> summary(Power2)
```

	successes	trials	mean	lower	upper
1	77	100	0.77	0.675	0.848

```
> ModelNew2 = extend(ModelNew, 'Sub', n = 80)
> PowerCurve = powerCurve(fit = ModelNew2, fixed('A'),
                           along = 'Sub', nsim=100)
> plot(PowerCurve)
```



模拟次数(nsim参数)的问题:

默认为1000, 500可能已经足够

power 标准:

高于80%, 可视为比较稳健的效应

不友好的地方: 耗时长

be patient please...

一些需要思考的问题:

1. 一个“矛盾”:

- 如果效应很强, 那么在较小的样本中就会观测到显著效应;
- 如果样本量较小, 可能出现假阳性

2. 另一个“矛盾”:

- 为了避免假阳性, 需要足够的被试量;
- 如果一个效应只有依赖大量的被试才能稳定出现, 那么这个效应是否就是不稳健的?