



Good morning

2020/04/20

线上考试方法分享

课程名称：集成电路技术IC Technology

视频解说



方法

要演习至少两次!

1. 线上考试

2. 采用Excel表格的方法

- 全班35个学生，每一个人有各自的自己的考题。
- 考试内容无法更改，排序无法更改，只能在答题栏答题。

3. 一共157道题

- 基本都是单选题，要选一个最优答案，只能有一个选项（除非指明多选、或者是问答类）。
- 带红色 * 号的题比较难，是5分的题，其他题是1分。
- 问答题会根据答题的质量与圆满度（对不对、全不全）记分。

4. 准时开始，准时交卷

- 8:00开始,9:00时进行第一次试卷上传（防备网络失误），
- 9:40前务必完成第二次上传（将盖掉第1次），过期将无法提交！



考题和选答

❶ 读考题就是一场复习：

- 阅读考题本身，包括选项、包括出题的方式，就是一场复习。

❷ 出题原则：

- 内容范围，囊括每堂。
- 知识学习，能力培氧。
- 突出重点，挑战适当。
- 前沿动态，社会热烫。





知识学习·能力培养。

知识题

- ① 半导体掺杂的4个主要用途：
 - a.N阱、源漏、调整 V_t , TiN; **b.N阱、源漏、调整 V_t 、LDD**; c.LDD、NA、halo、HKMG; d.源漏、调整 V_t 、LDD、STI; e.LDD、STI, NA、halo; f.DIBL、STI, CuLowK, salicide; g.CuLowK, salicide, TiN, Al层

1分的题

能力题

- * 集成电路的后端工艺 Damascene 制作过程当中, 为什么在两层ILD之间要隔一层 Si_3N_4 ?

- * **a.阻挡氧化硅的进一步刻蚀**; b.提高溅射速度; c.提高台阶覆盖能力, 尤其是对于狭小的接触孔和通孔; d.帮助光刻; e.阻挡铜的渗入; f.溅射的薄膜轻盈; g.可以绝缘

5分的题

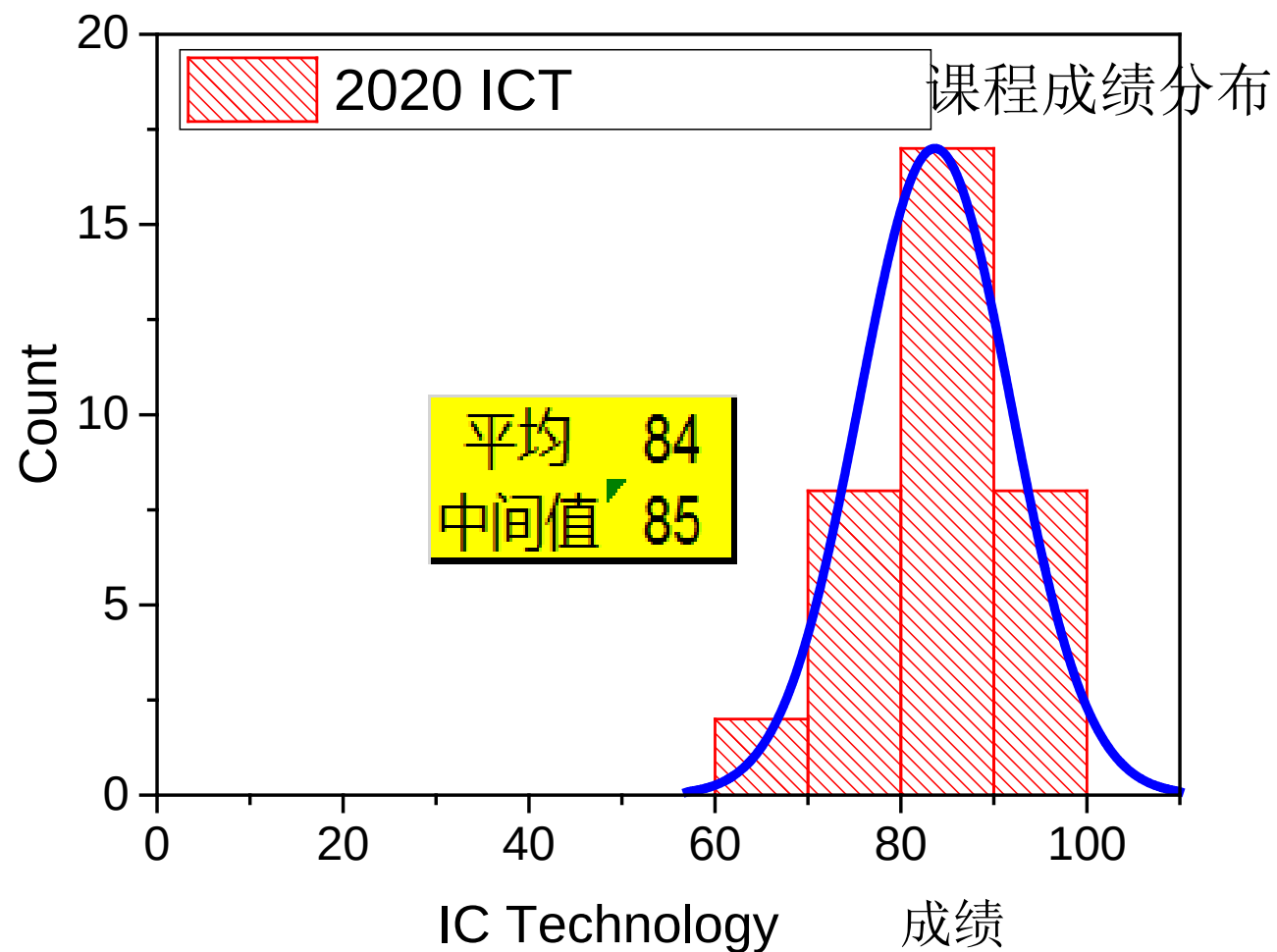


多选题的得分判定

	学生答案	我的答案	逻辑运算	变成数值	I
型硅，电阻率1000米； d.N型硅，次姆厘米； f.N型阻率0.1欧姆厘米		a	0	0.00	
复杂度增加； c.芯.芯片的成本降	b e g	d, e	0.4	0.40	
; f.1E22;		e	0	0.00	
e.1nm;	c	c	1	1.00	
	剪纸 木刻	h解答类题：对了就行	1	1.00	
金属可以自对	d	c			



结果 - 高斯分布



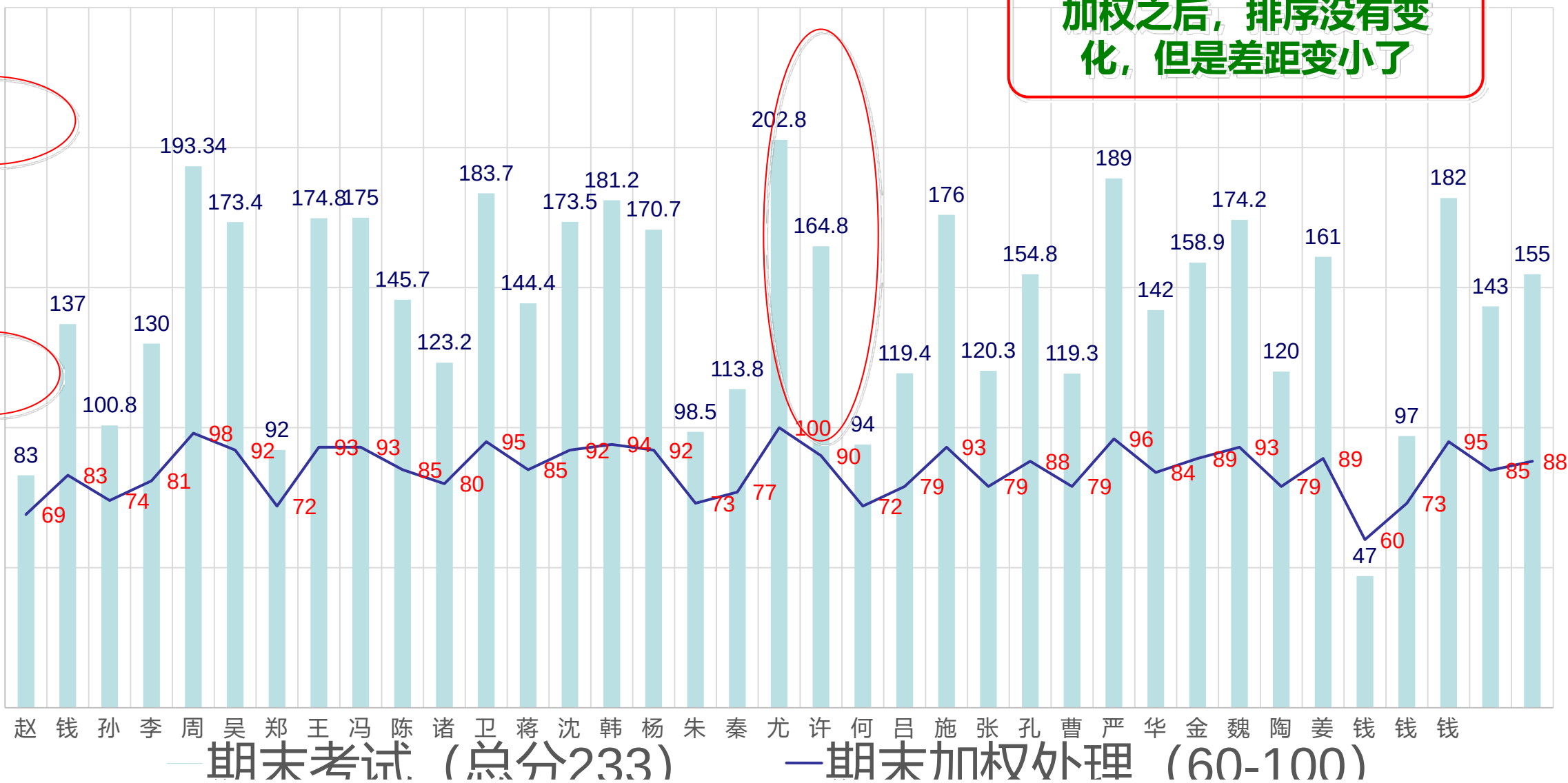
学号	姓名	2nd	3rd	5th	实践作业	331 没有交	33 1 优秀	平时平均	空	期末考试 (总分233)	期末加权处理	总分(平时30%, 期末70%)
5160301	徐	80	85	80	70	85	80	80		83	69	72
5160301	横	95	93	95	99	85	80	91		137	83	85
5170211	林	80	84	80	70	85	80	80		100.8	74	76
5170211	杨	90	84	83	70	60	80	78		130	81	80
5170211	张	85	85	84	70	85	80	82		193.3	98	93
5170211	左	85	84	84	70	85	80	81		173.4	92	89
5170211	周	80	85	84	70	85	90	82		174.8	93	90
5170211	顾	85	83	90	70	85	80	82		175	93	90
5170211	徐	80	82	84	70	85	80	80		145.7	85	84
5170211	叶	81	82	84	98	85	80	85		123.2	80	82
5170211	杜	81	83	88	70	85	90	83		183.7	95	91
5170211	王	90	87	83	70	85	80	83		144.4	85	84
5170211	邵	83	87	83	97	85	80	86		173.5	92	90
5170211	王	88	88	83	90	85	80	86		181.2	94	92
5170211	李	82	86	82	70	85	90	83		170.7	92	89
5170211	王	80	80	80	70	85	80	79		98.5	73	75
5170211	郑	60	80	70	70	60	80	70		113.8	77	75
5170211	连	85	85	83	70	85	80	81		202.8	100	94

评分加权处理



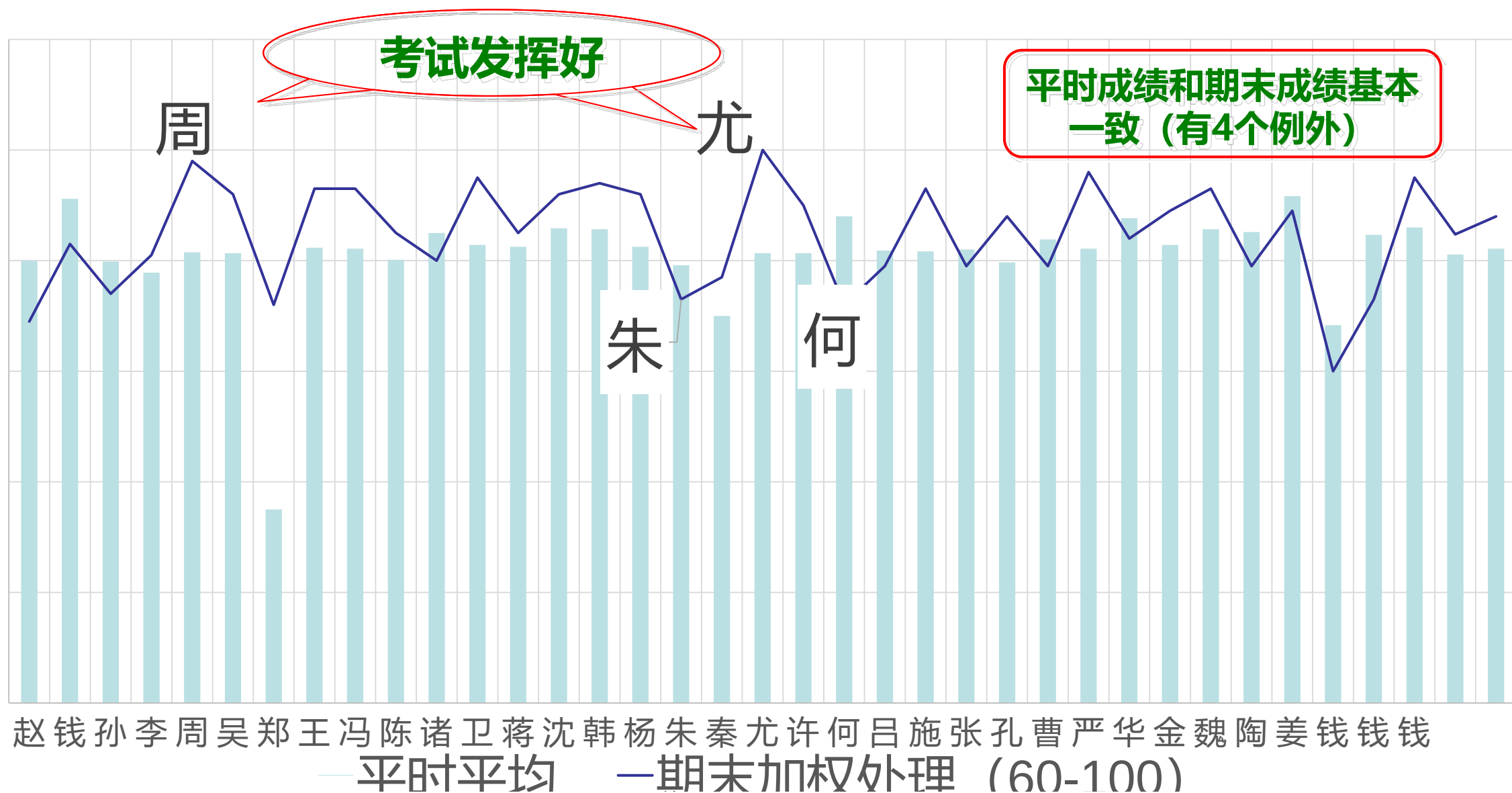
期末加权

加权之后，排序没有变化，但是差距变小了





成绩曲线 期末 vs 平时





考试的目的



以学为主。

- 课程目标：

- 有什么工艺？知识。
- 怎么用？能力。



公平性。

- $S = S_0 + V_0t + \frac{1}{2}at^2$

- S_0 天赋。
- V_0 中学小学幼儿园，家庭老师和同学。
- a 集中力与**坚持力**。
- t 努力。





考题讲解

- 为什么要这么考啊?
- 解答的思路是什么?
- 评分的思路是什么?



出题和解题的思路

- ① **考试是一场能力的学习，也是一个工程能力、学习能力的学习。**
 - 学习要“格物致知”。做事要方,做人要圆。
 - 考试要“重点突出”。先全局后局部,先简单后复杂。
- ② **回答一些可能有的疑问：**
 - 第一，为什么要用这么多题？
 - 第二，为什么要有这么多的选项？
 - 第三，为什么每个人的题目是不一样的？
- ③ **关于解题**



为什么要用这么多题

***参考了斯坦福大学 Qualifying Exam**（有时也叫做Comprehensive Exam），

<https://www.applysquare.com/topic-cn/5fp0Kpu60/>。

- ❶ 撒谎比讲真话难，抄袭比做题难，因为时间不够。
- ❷ 要做到质量与数量的最优化。

***考试时间只有30分钟，也不知道有多少道题...**

- 想的时间越长，用的时间越多，但质量越高；
- 想的时间越短，能做的题越多，但质量呢？



为什么要有这么多的选项？

有的选项比题目还要长，也起到一种呼吸和学习的作用，很多选项都是张冠李戴

因为要降低蒙对答案的可能性。

集成电路50年 (fr. 1970) 发展的几个关键节点	解答类题
摩尔定律指的是:	a.集成电路芯片的价格随年份呈指数下降；b.半导体设备的产值随年份呈指数上升；c.中国的硅谷将在2030年诞生；d.中国集成电路的市场在21世纪可以超过美国；e.芯片上可以容纳的MOSFET的个数每年呈指数增长；f.MOSFET的寿命随时间指数下降；g.集成电路的产值随年份呈指数上升
集成电路工艺技术基础课和集成电路工艺实验课程相互衔接过程当中, 比较可行的三项半导体实验是：	a.设计一个华为芯片、光刻效果的检查、金属半导体结的制作；b.做一个MOS电路、光刻过程实践、光刻效果的检查；c.光刻效果的检查、金属半导体结的制作、做一个集成电路芯片；d.光刻效果的检查、金属半导体结的制作、用离子做一个浅结；e.光刻过程实践、光刻效果的检查、金属半导体结的制作。；f.26nm工艺实践、光刻过程实践、光刻效果的检查、；g.salicide 工艺、光刻过程实践、光刻效果的检查
中国芯发展的瓶颈可能是 (多选)：	a.集成电路的IP；b.EDA工具；c.集成电路的专利；d.光刻机



为什么每个人的题目是不一样的

- ④ 看起来是不一样的，实际上每个人的题目是一样的，但是次序是不一样的。
- ④ 这个理由是非常明显的。就是没有抄袭的可能。
- ④ 此外呢，我们在做表的时候，也杜绝了任何排序的可能，所以呢，任何两人的卷子都不是完全一样的。
- ④ 如果有抄袭，整理考卷的情况，会造成非常滑稽的结果，会很快的锁定抄袭的嫌疑。

	A	B	C		A	B	C
1	这是我的答题板		题目	1	这是我的答题板		题目
2	我=	侯家珍	Where do you want to go after gra	2	我=	陈长江	Where do you want to go after graduation?
3			集成电路工艺技术是做什么的？	3			集成电路工艺技术是做什么的？
4			出于什么（第1）动机学习集成电	4			出于什么（第1）动机学习集成电
5			重掺杂的硅电阻率（ $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ ）更	5			做源与漏的浅PN结，下面的哪一种工艺是比较合适的？
			如果用胶的速度是600的时候，为				
			么用胶的速度到1000转的时候				

前几道的题目相同
后边的就不同了



Excel如何打乱排序?

评分 包括结果 > 结果 > 每个人的成绩 考完的加评分

陈长江++·答案.xlsx	邵琳·答案.xlsx	张珈瑜·答案.xlsx
邓芳瑜·答案.xlsx	王博·答案.xlsx	张云芳·答案.xlsx
杜培栋·答案.xlsx	王琛++·答案.xlsx	张志燕·答案.xlsx
高佳宁·答案.xlsx	王旭艳++·答案.xlsx	郑铭锐·答案.xlsx
顾非凡·答案.xlsx	王阳·答案.xlsx	周晟远·答案.xlsx
横山梓++·答案.xlsx	王一鸣·答案.xlsx	左子萱·答案.xlsx
侯家珍++·答案.xlsx	肖傲天++·答案.xlsx	
侯家珍·答案.xlsx	肖添帆·答案.xlsx	
李骋·答案.xlsx	徐刘凯·答案.xlsx	
连子涵·答案.xlsx	徐萌·答案.xlsx	
林嘉豪·答案.xlsx	徐兆春·答案.xlsx	
林思伶·答案.xlsx	杨婧·答案.xlsx	
刘健伟·答案.xlsx	姚明·答案.xlsx	
潘睿·答案.xlsx	叶智杰·答案.xlsx	
彭丰萍++·答案.xlsx	张佳玲·答案.xlsx	

每个人有自己的答题版

考题演示版.xlsx



Excel如何加密试题?

保护工作表

☒ 保护工作表及锁定的单元格内容(C)

取消工作表保护时使用的密码(P):

允许此工作表的所有用户进行(O):

- ☒ 选定锁定单元格
- ☒ 选定未锁定的单元格
- ☐ 设置单元格格式
- ☐ 设置列格式
- ☐ 设置行格式
- ☐ 插入列
- ☐ 插入行
- ☐ 插入超链接
- ☐ 删除列
- ☐ 删除行

确定 取消

保护并共享工作簿

保护工作表 保护工作簿 共享工作簿

允许用户编辑区域 修订

这一栏不加密

题目	学生答案	列1
Where do you want to go after graduation?		
集成电路工艺技术是做什么的?		
出于什么(第1)动机学习集成电路?		



Excel的demo如何自动判分?

剪贴板		字体		对齐方式		数字	
G3				=IF(E3=F3,"1","0")			
A	B	C	D	E	F	G	H
这是我的答题板	题目	选择项	学生答	我的答案	逻辑运算	变成数值	
1		金属硅化物salicide的接触电阻率	a. <0.001; b. 0.001-0.01; c.	f	e	0	0.00
2		半导体掺杂的4个主要用途,	a. N阱、源漏、调整Vt, TiN; b. N阱、源漏、调整Vt、LDD; c. LDD、NA、	b	b	1	1.00
3		减少热电子效应的工艺方法是	a. LDD; b. Halo; c. 增加衬底的掺杂浓度; d.	a	a	1	1.00
4		在硅与薄膜层的成分分析当中, 哪	a. FIB和SEM+EDS; b. Raman和	e	g	0	0.00
	*						

自动逻辑运算判分加上主观检测



解题的策略

- ① 策略与高考的是类似的，也就是必须要有一个战术和方法，那就是先答简单的题，再答难的题。
- ② 思路是：
 - 首先全局的看一下，然后再往下做题。这个花不了半分钟的时间。
 - 碰到根本不会做的题，觉得很难的题，就先放过，然后继续答下面的题。
 - 等到你有时间再回来做这些难题，
 - 不能说这道题就堵在那个地方，而忽略了会做的题，能拿分的题。
- ③ 总之就是
 - 第1遍快速通过，
 - 然后再走第2遍，第3遍。



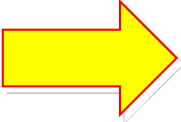
331在每堂课的最后问大家

- ④ 我比较喜欢?
 - 3点;
- ④ 我搞不懂?
 - 3点;
- ④ 我希望（对本课和教学方法的建议）？
 - 1点

一门课是一桌菜 ~ 每一堂课是每一道菜



其他

- 学生可以自己出题
 - 331：课后统计大家的看法，作为作业的一部分
-  教学目标方法谈：能力和知识，从上到下，由下到上



教学目标

1.从下到上的教学方法：把每一个细节讲清楚

- **背和知识树：集成电路工艺有哪些？**
 - 哪些是需要背下来的？如何用知识树的方式组合这些知识？
 - 孙子兵法

2.从上到下的教学方法：根据需求纠集方法（Project oriented）

- **交叉联想多个知识点、灵活运用解决问题或实现应用 →**
 - 如何灵活运用集成电路的光刻加法和减法工艺做成一个CMOS
 - 诸葛亮



总结

- ① **线上考试以简洁为主：选择题、多选题、解答题**
 - 基本都是选择题，选择题的出法参考邱意虹红老师的选择题4类书法
 - 多选题的判分有一定的主观性
- ② **每道题1分、难题5分；题目加密、排序**
- ③ **一共157道题，总分233分；自动判分与主观判分相结合的方法**
- ④ **最好的学生达到202分，最差的学生拿到48分。**
- ⑤ **使用程序加权平均，并且分出等级**
- ⑥ **期末70%，平时30%**
- ⑦ **这堂课的出席率很高，课堂提问也很正常，所以主要是靠平时的作业来统计平时分。**



Q&A



段力 

上海 闵行



扫一扫上面的二维码图案，加我
微信