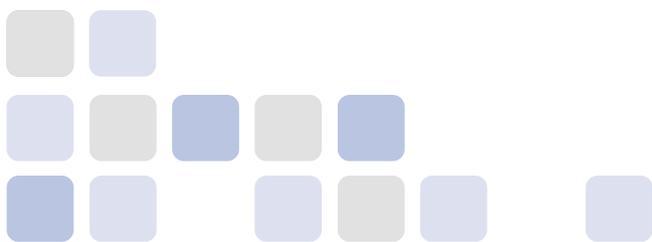
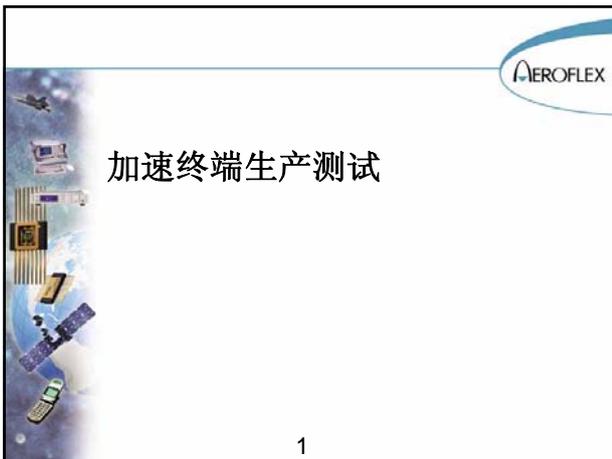


■ 加速终端生产测试

Aeroflex Asia

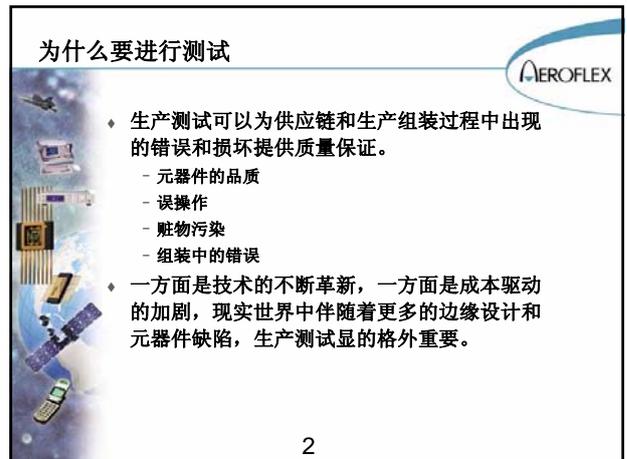


Aeroflex: 加速终端生产测试



加速终端生产测试

1



为什么要进行测试

- 生产测试可以为供应链和生产组装过程中出现的错误和损坏提供质量保证。
 - 元器件的品质
 - 误操作
 - 脏物污染
 - 组装中的错误
- 一方面是技术的不断革新，一方面是成本驱动的加剧，现实世界中伴随着更多的边缘设计和元器件缺陷，生产测试显得格外重要。

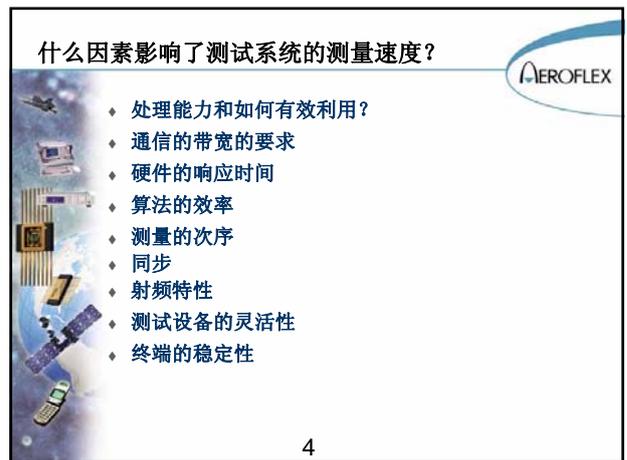
2



测试阶段影响产能的因素有哪些

- 测试理念的选择
 - 重新验证设计规范还是只是检查执行过程？
- 测试项目的选择
 - 测或者不测，需要合理选择
- 终端设计对测试的考虑
 - 致力于测试软件开发
- 终端的复杂性
 - 多频段，多模式
 - 信令及非信令模式
- 设计的稳定性

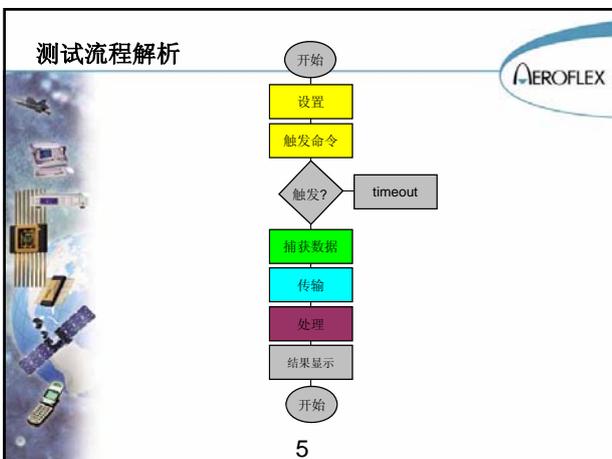
3



什么因素影响了测试系统的测量速度？

- 处理能力和如何有效利用？
- 通信的带宽的要求
- 硬件的响应时间
- 算法的效率
- 测量的次序
- 同步
- 射频特性
- 测试设备的灵活性
- 终端的稳定性

4



测试流程解析

```
graph TD; Start((开始)) --> Setup[设置]; Setup --> Trigger[触发命令]; Trigger --> TriggerCheck{触发?}; TriggerCheck --> Timeout[timeout]; TriggerCheck --> Acquire[捕获数据]; Acquire --> Transfer[传输]; Transfer --> Process[处理]; Process --> Display[结果显示]; Display --> End((开始));
```

5



测量时间的组成

- 设置时间
 - 被测件和测试设备的设置时间
- 信号的获取时间
 - 由测试的标准来决定
- 数据传输的时间
- 分析处理的时间

6

Set-up	Acquisition	Data transfer	Processing
--------	-------------	---------------	------------

Aeroflex: 加速终端生产测试

如何减少测试设备的设置时间

AEROFLEX

- 快速响应的硬件支持
 - 提供快速电子稳幅及高速电平衰减切换
 - 可快速的设置的频综
 - 使用寄存器编址技术和“列表”模式来减小命令的等待周期
- 列表模式
 - 预先计算寄存器设置
 - 灵活的触发总线, 时间同步模式
 - 专用总线架构

Set-up Acquisition Data transfer Processing

7

测试系统快速频率稳定

AEROFLEX

- 下图显示了在列表模式下频率切换的稳定时间

8

测试系统快速电平稳定

AEROFLEX

- 3020A: 250 us 内稳定, 0.1 dB 最大误差
- 3025/3025C: 3 ms 内稳定, 0.3 dB 最大误差

3020A 电平稳定时间 (single attenuation pad switched out)

3025C 电平稳定时间 (all attenuation switched out)

9

缩短数据获取时间

AEROFLEX

- 高稳定的射频性能
 - 对于相同的测试不确定性来说, 可以减少测量采样的数量, 从而缩短时间
- 在被测设备中运用测试模式
 - GSM 利用一个帧多时隙来获取

Set-up Acq Data transfer Processing

10

缩短数据的传输时间

AEROFLEX

- 更宽的系统通信总线
- 高速星型总线
- 局部总线
- 数据量更小
 - 可选择的采样数据输出
 - 同步获取

Set-up Acq Data transfer Processing

11

缩短数据的处理时间

AEROFLEX

- 高速的CPU
- 多核和多线程的应用
- 采用高效率的分析算法
- 智能的测量顺序
- 容量更大的存储单元

Set-up Acq Data transfer Processing

12

Aeroflex: 加速终端生产测试

一次性数据获取分析

◆ 对一个数据采集进行分次分析模式

◆ 利用已获取的数据进行再处理

13

更高的速度

- ◆ 频率和电平快速稳定
- ◆ 列表模式
- ◆ 数据传输速度
- ◆ 重采样
- ◆ 选择性样本输出

Measurement	Conditions	Test Time
GSM	10 burst analysis Power modulation & spectrum	5.5ms per frame 8.1ms per frame including ORFS
EDGE	10 burst analysis Power modulation & spectrum	8.5ms per frame 10.3ms per frame including ORFS
UMTS / HSPUPA	Power modulation and spectrum	72ms per slot
Cmcta1xEVDO	Power modulation and spectrum	68 ms
WLAN	802.11a 54MB/s mod analysis	15ms
WIMAX	802.11e 10MHz DL mod analysis	180ms

14

叠式处理

- ◆ 测量数据序列无需串行排列
- ◆ 可通过并行进行交叠测量

15

高产出的发射测试序列

850				900			
PCL	LoChannel	MidChannel	HiChannel	PCL	LoChannel	MidChannel	HiChannel
GMSK	5 SdM 100b	SdT 10b	PvT 1b	5 SdM 100b	SdT 10b	PvT 1b	
GMSK	5 En 20b	PvT 1b	En 20b	5 Ph 20b	PvT 1b	Ph 20b	
GMSK	19	PvT 1b	19				
BPSK	8 SdM 100b		SdT 20b	8 SdM 100b		SdT 20b	
BPSK	8 EVM 10b	PvT 1b	SdM 20b	8 EVM 10b	PvT 1b	SdM 20b	
BPSK	13	PvT 1b	13				
BPSK	19	PvT 1b	19				
1800				1900			
PCL	LoChannel	MidChannel	HiChannel	PCL	LoChannel	MidChannel	HiChannel
GMSK	0 SdM 100b	SdT 10b	PvT 1b	0 SdM 100b	SdT 10b	PvT 1b	
GMSK	0 Ph 20b	PvT 1b	Ph 20b	0 Ph 20b	PvT 1b	Ph 20b	
GMSK	15	PvT 1b	15				
BPSK	2 SdM 100b		SdT 20b	2 SdM 100b		SdT 20b	
BPSK	2 EVM 10b	PvT 1b	SdM 20b	2 EVM 10b	PvT 1b	SdM 20b	
BPSK	8	PvT 1b	8				
BPSK	15	PvT 1b	15				

Table 1 Example: SdM 100b means that Spectrum due to Modulation should be measured over 100 bursts.

每频段254 脉冲 - 4 个频段
1016 脉冲- DUT 发射传输总共花费 4.7秒
总共的测试时间为5.9秒

16

并行处理

- ◆ 不同的线程队列进行并行处理

17

什么时候测试需要用到多核?

- ◆ 信号分析时间占据了大部分的测试时间
- ◆ 有多个独立的分析需要进行

18

Aeroflex: 加速终端生产测试

一般的方法 - 多线程

- 多线程工作使CPU不会空闲
- 可能的情况下，线程间共享工作和数据
- 必须保持合理的线程数

19

多线程应用例子

- 一次数据捕获后多线程分析多个脉冲得到平均值或进行其它统计计算
- 一次数据捕获后多线程进行独立的分析，例如分别进行独立的GSM解调测量和一般的频谱测量
- 改变方法显示更新的速度

20

分析多个脉冲

单线程方法

The diagram shows a single thread (Thread #1) performing a sequence of operations: 'Locate' (indicated by a bracket), 'Analyze #1', 'Analyze #2', and 'Collate'. The 'Result Available' point occurs only after the final 'Collate' step is completed.

21

分析多个脉冲

多线程方法

The diagram shows three threads (Thread #1, #2, #3) working in parallel. Thread #1 performs 'Locate' and 'Collate'. Thread #2 performs 'Analyse'. Thread #3 performs 'Analyse'. The 'Result Available' point is reached much earlier than in the single-threaded method, with a 'Time saved' interval indicated at the bottom.

22

进行独立的分析

单线程方法

The diagram shows a single thread (Thread #1) performing 'Locate', followed by 'GSM Analysis', then 'Spectrum Analysis', and finally 'Results Available'.

23

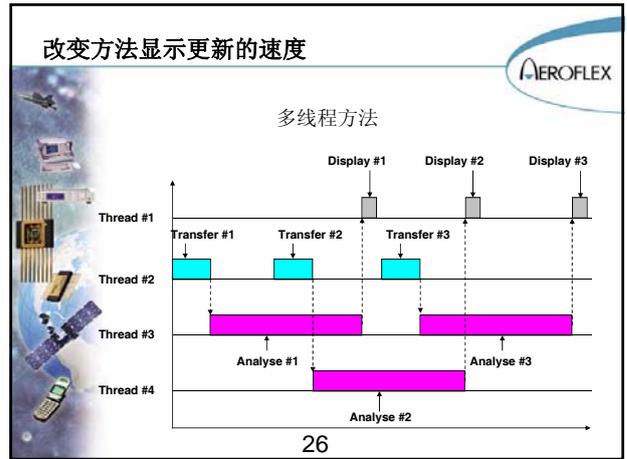
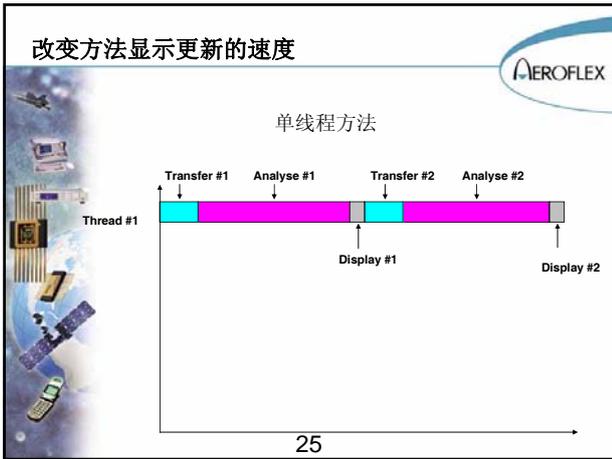
进行独立的分析

多线程方法

The diagram shows three threads (Thread #1, #2, #3) working in parallel. Thread #1 performs 'Locate'. Thread #2 performs 'GSM Analysis'. Thread #3 performs 'Spectrum Analysis'. The 'Results Available' point is reached much earlier than in the single-threaded method, with a 'Time saved' interval indicated at the bottom.

24

Aeroflex: 加速终端生产测试



分析时的要求和线程安全

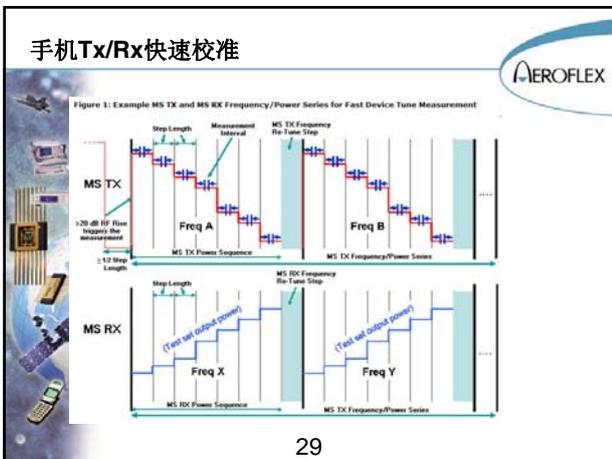
- ◆ 每一个分析线程必须有它自己的分析对象
- ◆ IQ 数据可以同时被多个线程使用,前提是每个线程都不会对数据进行修改
- ◆ 正在被写入的数据必须受保护以免别的线程此时对他进行修改

27

DUT 测试模式

- ◆ 嵌入在测试软件里
- ◆ 设备根据不同的测试需求自动进行测试序列
- ◆ 测试仪表与待测设备保持同步,例如改变频率和电平设置
- ◆ 用于加快设备射频参数校准,例如手机
- ◆ 请看下面的示例

28



未来发展

- ◆ 低损失的数据压缩
 - 能减少数据量的大小和传输时间
- ◆ Pipelining / Streaming(数据流)
 - 同时进行数据捕获/传输
 - 捕获和传输交叉进行
- ◆ PXI express
 - 250 MB/s/lane BW 相比于PXI at 132 MB/s (32bit x 33 MHz)
 - 更高的数据传输率

30

Aeroflex: 加速终端生产测试

应用



- ◆ 同时进行的 Tx 和 Rx 校准
- ◆ 优化的序列
 - 并行的数据捕获和处理
- ◆ 一对多测试
 - 使用一台仪表同时对多台设备进行校准和测试来提供系统的利用率

31



谢谢

32