

Thermo Scientific XRF 仪器在水泥行业的应用

Thermo Scientific是全球服务科学领域的领导者赛默飞世尔科技旗下品牌。

Thermo Scientific X射线产品

ARL Optim'X

入门级 **XRF**



**ARL Advant'X
X+, XP and XP+**

纯顺序式 **XRF**



**ARL 9900 XP
ARL 9900 Oasis**

同时式 **XRF**
顺序式 **XRF**
集成式 **XRD**

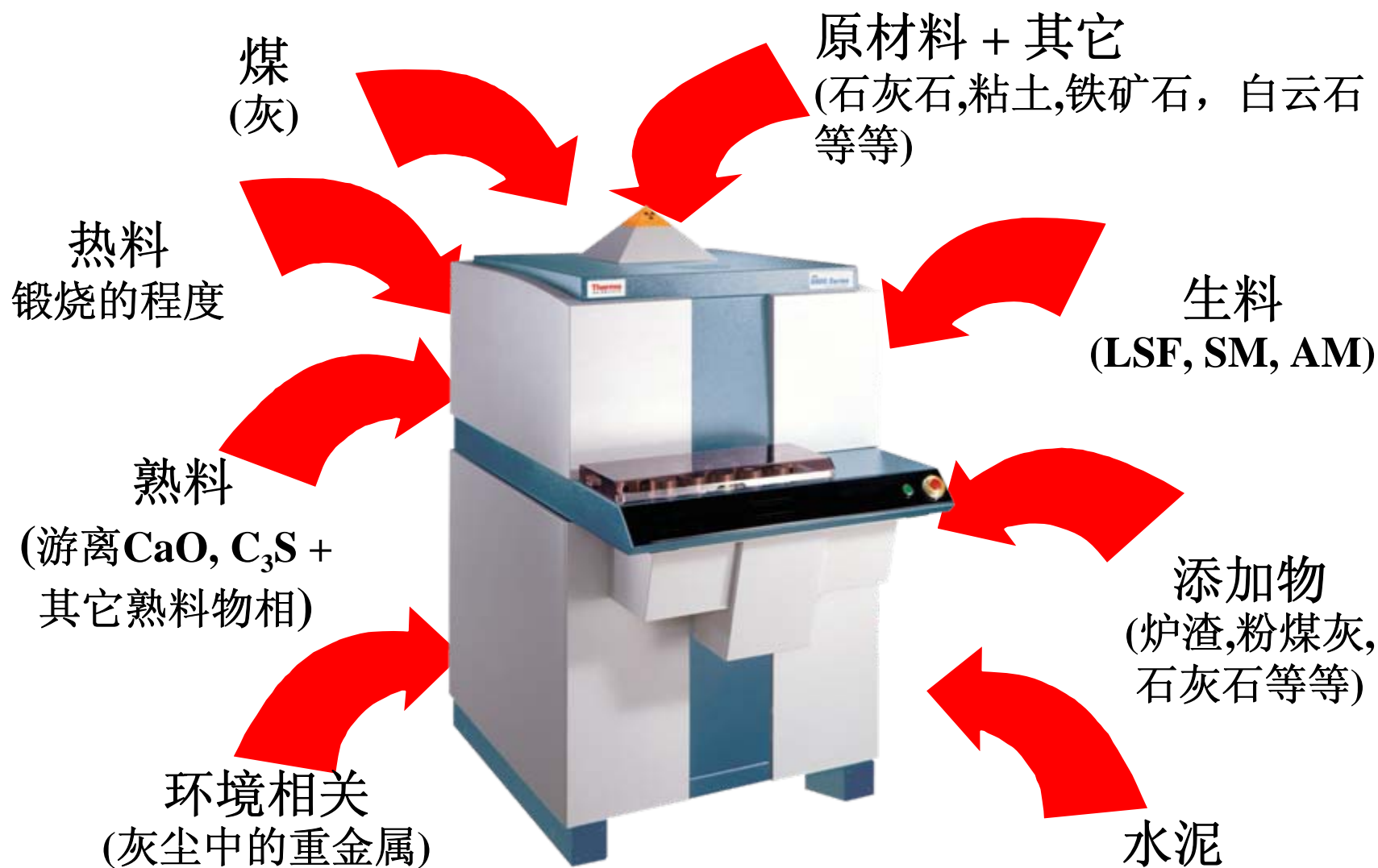


ARL X'TRA

独立的粉末**XRD**



Thermo Scientific X射线产品在水泥行业的应用



分析的各种氧化物浓度范围

元素	范围 [%]	元素	范围 [%]
CaO	0.02 - 94.4	TiO ₂	0.011 - 3.8
SiO ₂	0.35 - 99.7	P ₂ O ₅	0.014 - 40.0
Fe ₂ O ₃	0.025 - 94.0	SO ₃	0.015 - 3.7
MgO	0.01 - 97.3	Na ₂ O	0.045 - 10.4
Al ₂ O ₃	0.16 - 89.2		
K ₂ O	0.006 - 15.4		
MnO	0.005 - 8.0		
Cr ₂ O ₃	0.002 - 17.4		

Optim'X适用于小型水泥厂

ARL Optim'X 非常适合在小型水泥厂（单、双窑）做质量过程控制使用。

- 可以对12种元素/氧化物进行快速的分析
 - 分析时间不超过4分钟。
 - 对Na-Fe元素分析有优异的分辨率
- 对外围设备要求简单，如：
 - 不需要外水冷系统
 - 不需要压缩空气
 - 主电源110V或者220V均可
 - 只需提供用于探测器的 P10气体（10%甲烷+90%氩气）
- 优异的重复性（精密度）、稳定性和长期可靠性
- 在水泥工业中可达到每个样品最低的分析成本



ARL Optim'X的性能与水泥工业要求的对比

Element/ Oxide	Concentration level	Required Std. Dev.	Analysis time	Std. Dev.	Analysis time	Std. Dev.
CaO	63.8	0.03-0.035	30 sec.	0.033	60 sec.	0.026
SiO ₂	20.3	0.02	40 sec.	0.02	60 sec.	0.017
Al ₂ O ₃	5.2	0.02	20 sec.	0.016	60 sec.	0.01
Fe ₂ O ₃	2.8	0.01-0.02	10 sec.	0.014	60 sec.	0.006
MgO	1.7	0.02	30 sec.	0.024	60 sec.	0.01
Na ₂ O	0.2	0.015	10 sec.	0.007	60 sec.	0.003
K ₂ O	0.9	0.02	6 sec.	0.01	60 sec.	0.003
SO ₃	3.2	0.01-0.015	20 sec.	0.013	60 sec.	0.008
P ₂ O ₅	0.2	0.01-0.015	10 sec.	0.013	60 sec.	0.007
TiO ₂	0.2	0.015	10 sec.	0.005	60 sec.	0.005
Mn ₂ O ₃	0.1	0.015	10 sec.	0.003	60 sec.	0.003
Total			196 sec.		660 sec.	

超过3天的再现性测试 (无漂移校正)

仪器配置: SmartGonio, 配备AX06和PET晶体

独立的XRF & XRD

ARL
Advant'X

顺序式 XRF

测角仪，QuantAS无标样软件



+

ARL
X'TRA

独立的XRD系统，
闪烁计数器，SiroQuant



ARL ADVANT'XP系列 XRF 在水泥工业的应用



非常规分析 & 特殊应用

常规分析

XRF
测角仪

- 顺序式和灵活的分析原料，生料，熟料和水泥产品中的CaO, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MgO, Na₂O, S, Cl, K₂O, 等等。

- 分析时间* (<2 min)

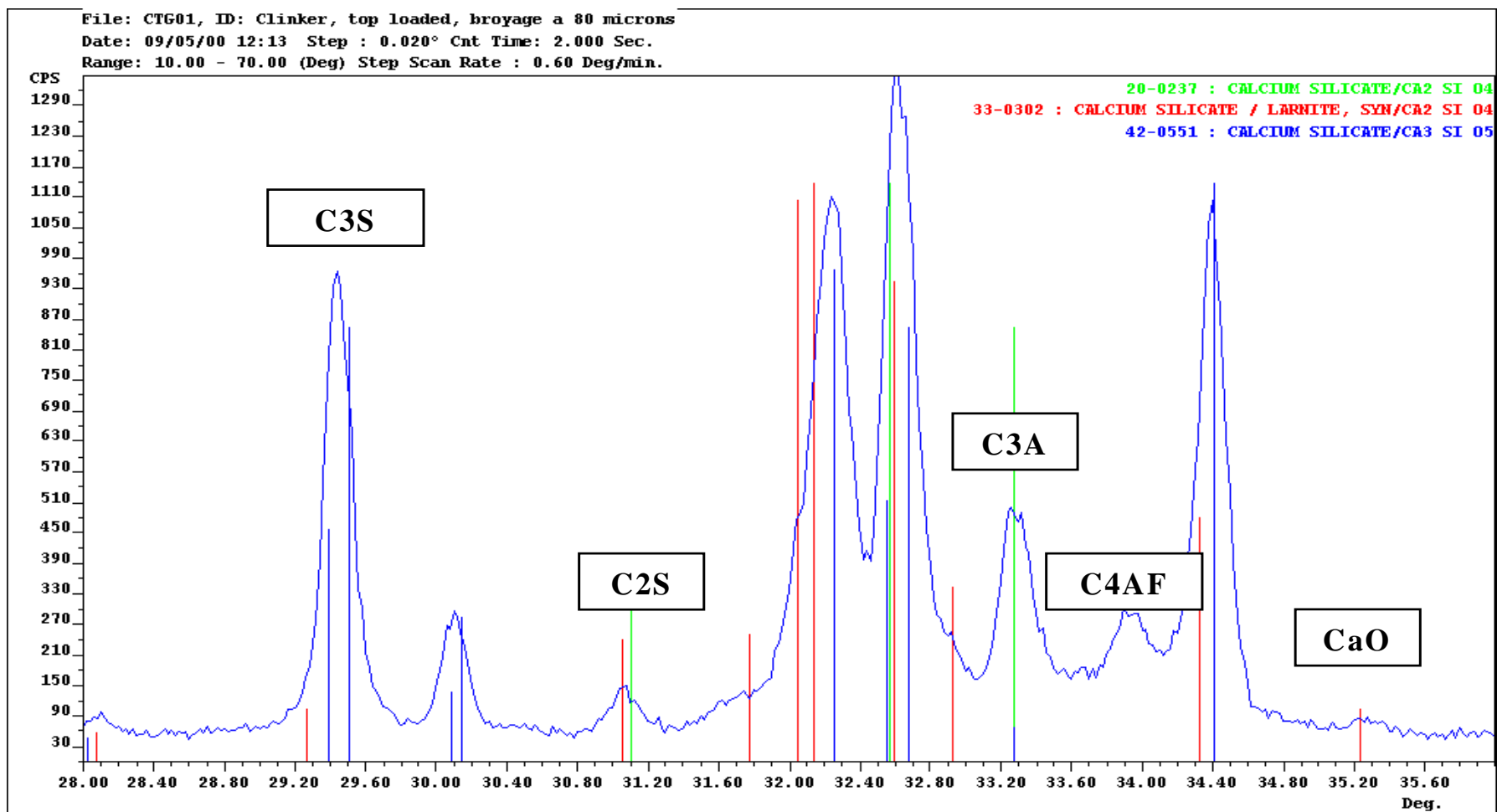
- 分析炉渣(作为水泥中的添加物)中的硫酸盐和硫化物

-* 主量和次量的氧化物成分分析

- 半定量程序QuantAS和UniQuant用于无标样分析，样品来自：

- . 采石场
- . 煤灰
- . 添加物如：
 - 粉煤灰(铝硅酸盐)
 - 火山灰
 - 炉渣
- . 其它 (Na, Cl, S, ...)
- . 石膏 (次量 & 痕量)
- . 油样 & 液体废弃物

ARL X'TRA : 分析熟料中的不同物相

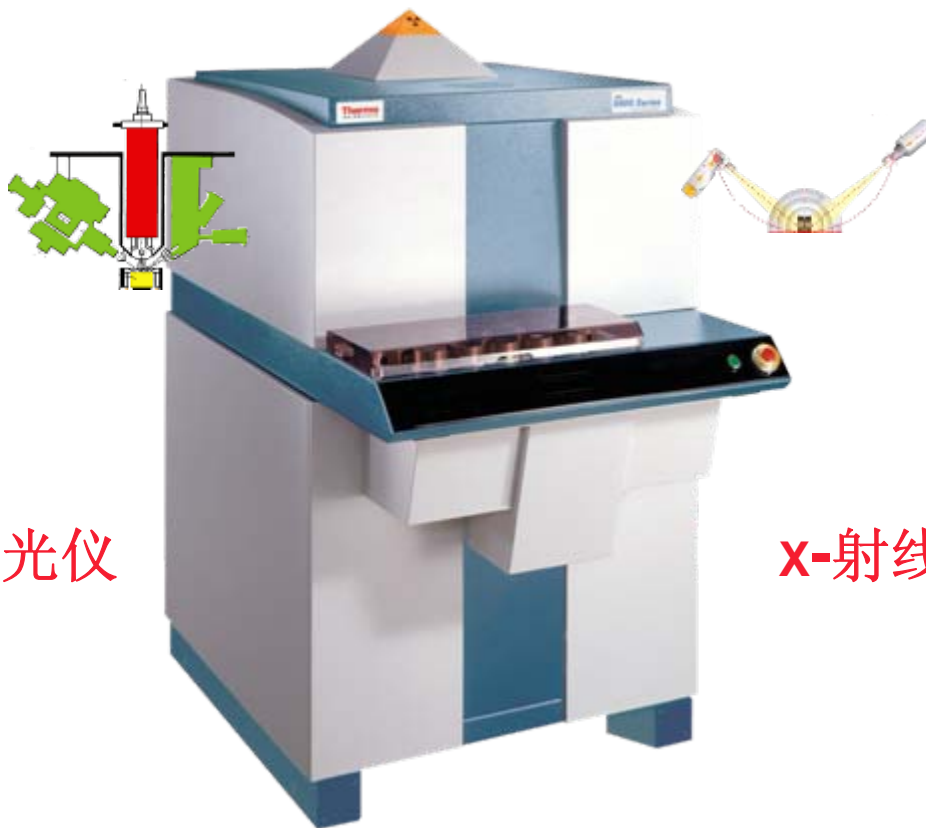


ARL 9900 X射线工作站

真正的**二合一**的仪器

同时可进行**XRF**全分析和**XRD**全分析!

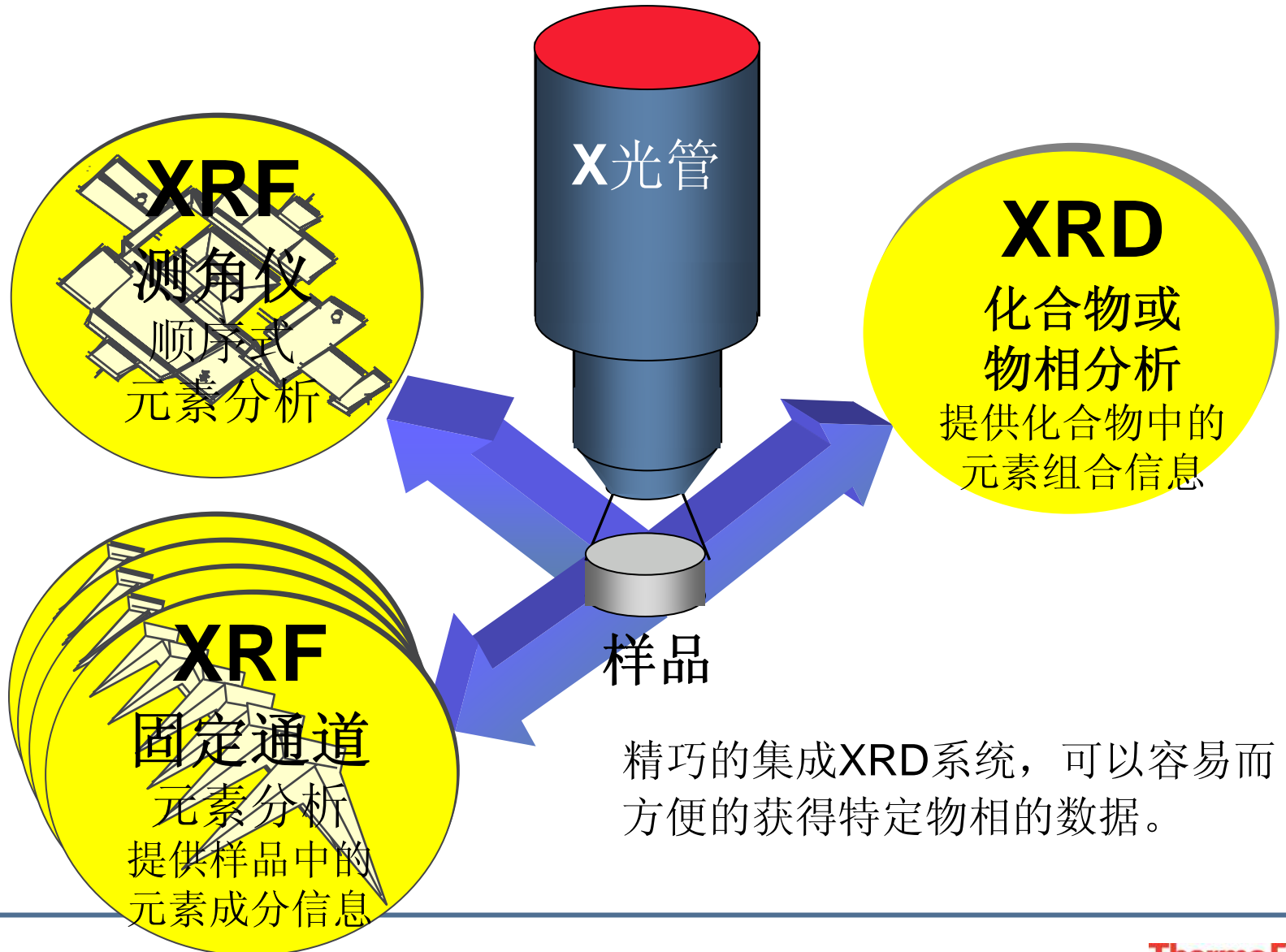
在同一个样品上同时测定化学成分和进行完整物相分析



X-射线荧光仪

X-射线衍射仪

XRF和XRD集成在一台仪器上



ARL 集成式的X射线工作站

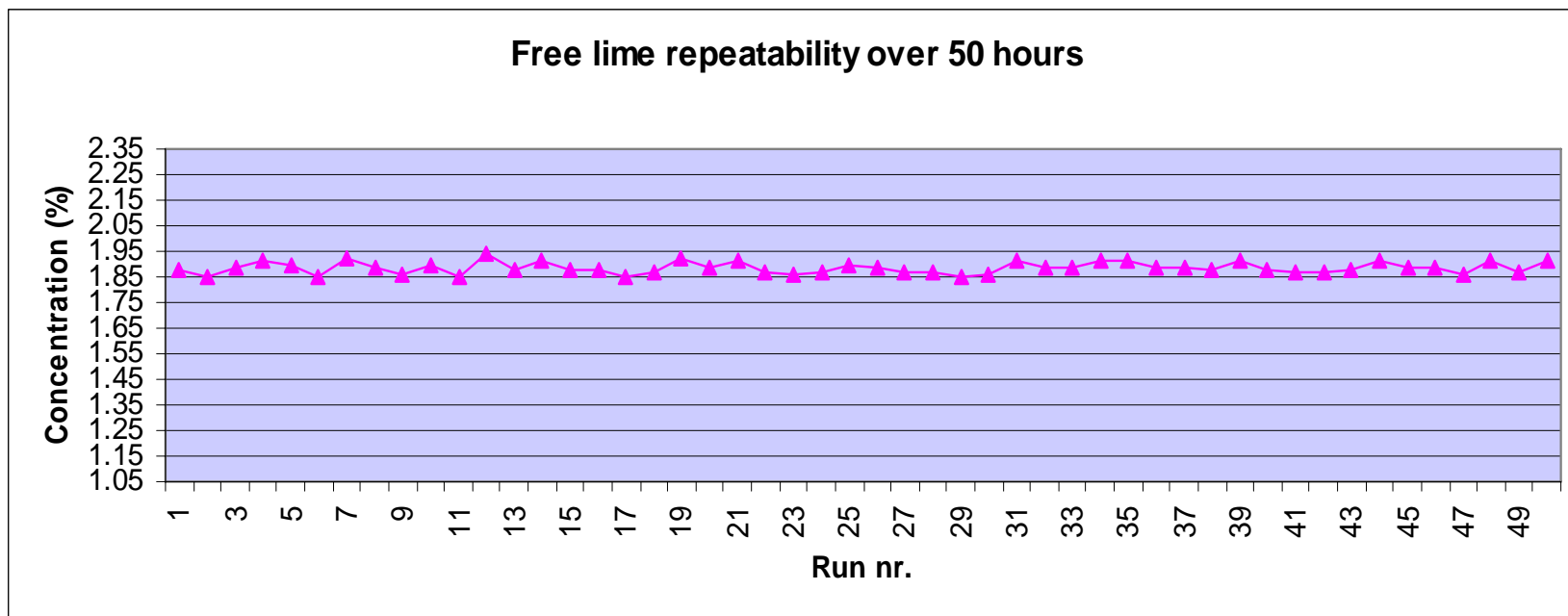
- 拥有完整的同时式/扫描式XRF分析，可以用于分析原料、生料、熟料和水泥产品。
- 使用基于莫尔条纹光电原理的整合衍射系统可以分析游离氧化钙和熟料的物相。
- 使用同样的XRD系统对石灰石和火山灰添加物进行检测。
- 使用ARL通用测角仪和半定量分析系统对非常规样品进行分析，如熟料，静电除尘器上的灰尘中的重金属，或其它样品。
- 如果使用冶金炉渣作为添加物，可以对水泥中的硫酸盐/硫化物含量进行分析。

ARL 集成式的X射线工作站与独立的仪器相比的优势

- 1 个样品, 1台仪器, 1种分析手段:
 - 时间上的节省。
 - XRF和XRD使用同一个操作软件, 降低了对培训和专业技术知识的需求。
 - 更简单的自动化操作和在线分析。
 - 降低对实验室空间的需求。
 - 操作更加简单。
- 更低的投入成本和维护费用。
- 高稳定性, 所有样品都在真空下分析 (游离氧化钙在空气中不稳定)
- 使用ARL通用测角仪可以为所有的固定XRF通道提供备用。

熟料中的游离氧化钙分析的稳定性

优异的重复性 (0.022%)



超过50小时的稳定性测试
使用ARL 9900 Oasis 中等功率仪器
(分析时间为30秒)

ARL 9900 Oasis 全水泥分析仪

石灰的饱和率因子和硅酸率的计算

Precision on LSF using goniometer on ARL 9800 Oasis (60s counting time)

Run nr.	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	LSF	Silica Moduli
1	64.18	20.8	5.33	3.44	96.13	2.37
2	64.18	20.8	5.33	3.44	96.13	2.37
3	64.22	20.79	5.34	3.44	96.21	2.37
4	64.27	20.79	5.34	3.44	96.29	2.37
5	64.21	20.8	5.33	3.43	96.18	2.37
6	64.21	20.81	5.32	3.44	96.15	2.38
7	64.2	20.78	5.34	3.43	96.23	2.37
8	64.22	20.8	5.32	3.45	96.20	2.37
9	64.27	20.79	5.34	3.44	96.29	2.37
10	64.24	20.79	5.33	3.43	96.25	2.37
Average	64.27	20.78	5.33	3.44	96.34	2.37
Std. Dev.	0.032	0.008	0.008	0.006	0.059	0.003

我们期待与您携手共进！



ThermoFisher
S C I E N T I F I C

服务科学，世界领先