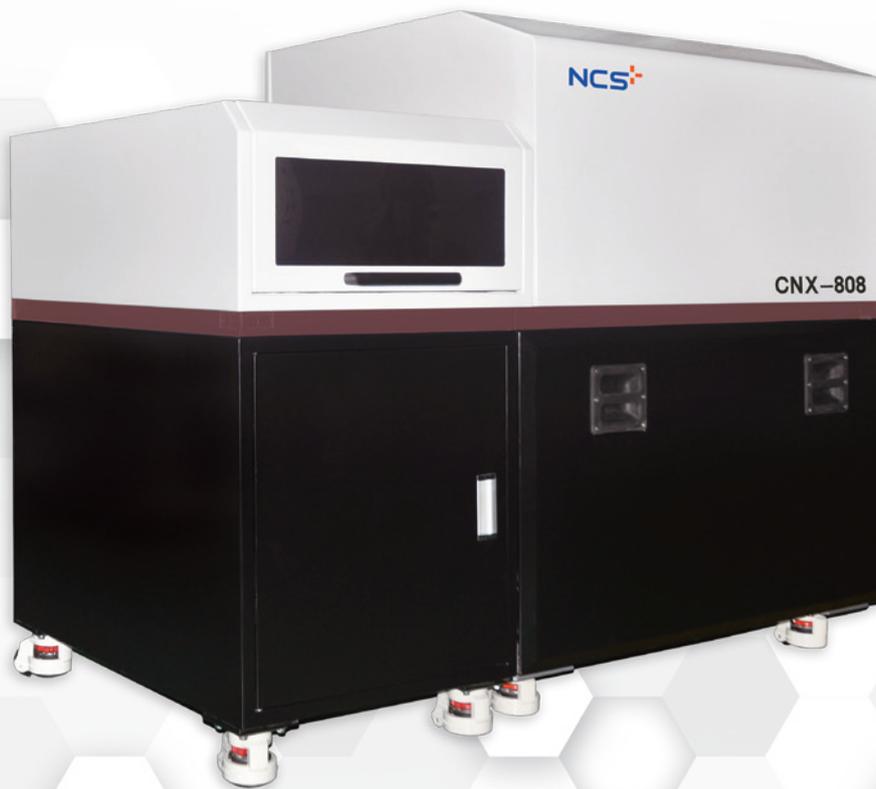




顺序式波长色散 X 射线荧光光谱仪

CNX-808

国家重大科学仪器设备开发专项成果 >>>>>>>>



顺序式波长色散 X 射线荧光光谱仪

CNX-808

CNX- 808

顺序式波长色散 X 射线荧光光谱仪

>>>>>>>> 国家重大科学仪器设备开发专项成果

X 射线荧光分析技术是当今最主要的分析测试技术之一，具有元素范围广 (B-U)、动态范围宽 (ppm-100%)、检出下限低、精度高、速度快、自动化、无损测试、制样简单、多元素同时测定等诸多优点，与 ICP-AES、ICP-MS 并称无机多元素测试技术领域的三大支柱。

在科技部国家重大科学仪器专项 (2012YQ050076) 的支持下，钢研纳克针对金属、建材、地质、环境、矿产等领域对无机元素分析技术的需求，先后攻克了 X 射线源、分光光路系统、探测器等关键技术，成功研制了顺序式波长色散 X 射线荧光光谱仪——CNX-808。

基于 CNX-808，钢研纳克与国家地质实验测试中心等多家权威测试机构合作，开发了适合各行业的分析测试方法，建立了针对金属、地质、建材、环境、矿物等领域多种类型样品的方法体系。

性能展示

高稳定高精度 X 射线源

4kW 大功率高压发生器，保证更低的检测下限和更快的分析速度；优化的功率自动调节程序，能够快速调整功率，监控 X 射线管状态，延长使用寿命；一体化冷却水机，提供对 X 射线管更可靠的保护。

优秀的光路设计

光程短，有利于获得更大的计数率。提供最多 10 组滤光片、10 组光阑、4 组初级准直器、10 组分光晶体的配置。

波谱能谱复合功能 (选配)

波谱能谱复合可以提高数据质量和检测速度，选配的 SDD 探测器，提供更加灵活的分析手段，两种功能深度复合。分布分析时，可以根据实际需求，任选一种探测器。

可靠的高精度测角仪

$\theta/2\theta$ 单独驱动，测角仪采用成熟可靠的传动和反馈技术，在保证性能优异的同时，具有可靠性高、使用寿命长等特点。

便捷强大的分析测试软件

界面友好，操作便捷，内置多种算法，全自动化测试过程，满足定量定性分析需要。



顺序式波长色散 X 射线荧光光谱仪

CNX-808

应用领域

地质样品领域

CNX-808 针对地质领域压片和熔片两类样品分别开发了应用方法体系，可以为地质研究、找矿提供可靠的检测数据。

建材样品领域

CNX-808 针对多种建材样品的分析需求，建立了水泥、涂料等样品应用分析方法体系，实现对样品的高精度分析。

新材料样品领域

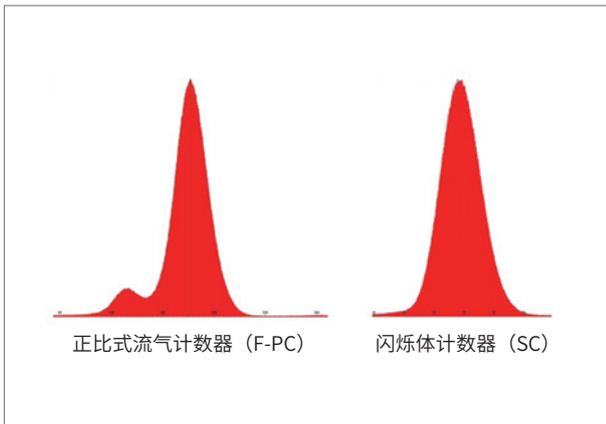
CNX-808 能够解决新材料研究领域宽幅、无损、全元素分布分析的难题。

生态环境领域

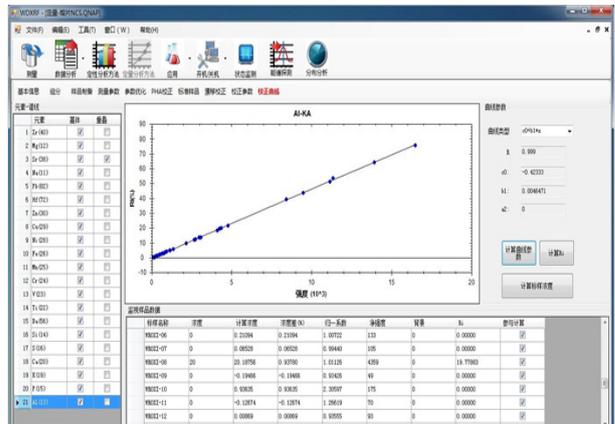
CNX-808 针对生态环境中的土壤、植物、水系沉积物、空气颗粒物等样品的分析需求，建立了整体的解决方案。通过研究不同时期形成的土壤层、沉积层中的有害重金属元素等的含量分布特征，为环境评价提供可靠的指标参数。



探测器信号



软件界面



顺序式波长色散 X 射线荧光光谱仪

CNX-808

典型数据

1. 冶金炉渣中全铁、二氧化硅、三氧化二铝、氧化钙、氧化镁、氧化锰、二氧化钛、五氧化二磷、三氧化硫、氧化钾及氧化钠含量的测定：

粉末压片法 --CNX-808 型 X 射线荧光光谱法

对电炉渣标准样品 126-2 按本方法重复制样 11 次，在选定实验条件下测定，各组分测定结果的相对标准偏差（RSD）表 1-1，可见 RSD 在 0.18%~6.4% 之间，方法重复性较好。

表 1-1 方法精密度数据

| 126-2 | TFe | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | CaO | MgO | MnO | TiO ₂ | P ₂ O ₅ | SO ₃ | K ₂ O | Na ₂ O |
|--------------|--------|------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| 1 | 0.353 | 26.577 | 16.099 | 41.795 | 11.495 | 0.656 | 0.349 | 0.0211 | 0.662 | 0.232 | 0.386 |
| 2 | 0.348 | 26.589 | 16.127 | 41.773 | 11.493 | 0.656 | 0.349 | 0.0221 | 0.655 | 0.243 | 0.406 |
| 3 | 0.348 | 26.564 | 16.165 | 41.712 | 11.541 | 0.653 | 0.347 | 0.0241 | 0.643 | 0.252 | 0.355 |
| 4 | 0.346 | 26.577 | 16.169 | 41.811 | 11.506 | 0.655 | 0.347 | 0.0233 | 0.647 | 0.248 | 0.362 |
| 5 | 0.351 | 26.648 | 16.266 | 41.786 | 11.561 | 0.652 | 0.346 | 0.0255 | 0.642 | 0.261 | 0.345 |
| 6 | 0.343 | 26.518 | 16.123 | 41.682 | 11.502 | 0.651 | 0.347 | 0.0242 | 0.654 | 0.256 | 0.366 |
| 7 | 0.350 | 26.686 | 16.264 | 41.813 | 11.526 | 0.650 | 0.349 | 0.0226 | 0.626 | 0.253 | 0.357 |
| 8 | 0.347 | 26.709 | 16.227 | 41.929 | 11.552 | 0.652 | 0.346 | 0.0231 | 0.628 | 0.221 | 0.394 |
| 9 | 0.342 | 26.547 | 16.086 | 41.774 | 11.515 | 0.652 | 0.341 | 0.0212 | 0.632 | 0.256 | 0.376 |
| 10 | 0.354 | 26.65 | 16.252 | 41.773 | 11.502 | 0.655 | 0.351 | 0.0252 | 0.621 | 0.242 | 0.343 |
| 11 | 0.345 | 26.496 | 16.107 | 41.649 | 11.455 | 0.652 | 0.342 | 0.0243 | 0.636 | 0.254 | 0.377 |
| Average w /% | 0.348 | 26.596 | 16.171 | 41.772 | 11.513 | 0.653 | 0.347 | 0.0230 | 0.641 | 0.247 | 0.370 |
| Max w /% | 0.354 | 26.709 | 16.266 | 41.929 | 11.561 | 0.656 | 0.351 | 0.0255 | 0.662 | 0.261 | 0.406 |
| Min w /% | 0.342 | 26.496 | 16.086 | 41.649 | 11.455 | 0.650 | 0.341 | 0.0211 | 0.621 | 0.221 | 0.343 |
| Range w /% | 0.012 | 0.213 | 0.180 | 0.280 | 0.106 | 0.006 | 0.010 | 0.0044 | 0.041 | 0.040 | 0.063 |
| SD w /% | 0.0039 | 0.0684 | 0.0694 | 0.0744 | 0.0303 | 0.0021 | 0.0030 | 0.0015 | 0.0132 | 0.0119 | 0.0201 |
| RSD /% | 1.2 | 0.26 | 0.43 | 0.18 | 0.26 | 0.32 | 0.87 | 6.4 | 2.1 | 4.9 | 5.4 |

顺序式波长色散 X 射线荧光光谱仪

CNX-808

对校准曲线外标准样品 YSBC13835-96、W-7173、125-5、126-2 进行测试，结果列于表 1-2。可以看出，对于炉渣标准样品，本方法测定值与认定值间无显著差异。

表 1-2 方法准确度验证数据

w, %

| 样品 | | TFe | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | CaO | MgO | MnO | TiO ₂ | P ₂ O ₅ | SO ₃ | K ₂ O | Na ₂ O |
|--------------|-----|--------|------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| YSBC13835-96 | STD | 0.71 | 36.1 | 7.73 | 39.33 | 13.92 | 0.1 | 0.37 | 0.026 | 1.513 | 0.0654 | 0.0889 |
| | XRF | 0.737 | 36.431 | 7.699 | 39.130 | 14.028 | 0.102 | 0.371 | 0.0273 | 1.564 | 0.0724 | 0.0975 |
| | 偏差 | -0.027 | -0.331 | 0.031 | 0.2 | -0.108 | -0.002 | -0.001 | -0.0013 | -0.051 | -0.007 | -0.0086 |
| W-7173 | STD | 6.059 | 17.292 | 7.618 | 46.412 | 11.775 | 4.768 | 0.507 | 0.805 | 0.387 | | |
| | XRF | 6.061 | 17.301 | 7.664 | 46.344 | 11.929 | 4.780 | 0.537 | 0.826 | 0.402 | | |
| | 偏差 | -0.002 | -0.009 | -0.046 | 0.068 | -0.154 | -0.012 | -0.03 | -0.021 | -0.015 | | |
| 125-5 | STD | 19.19 | 17.99 | 6.70 | 34.87 | 12.15 | 2.01 | 0.46 | 0.83 | | | |
| | XRF | 19.142 | 18.051 | 6.627 | 34.881 | 12.157 | 2.012 | 0.432 | 0.850 | | | |
| | 偏差 | 0.048 | -0.061 | 0.073 | -0.011 | -0.007 | -0.002 | 0.028 | -0.02 | | | |
| 126-2 | STD | 0.398 | 26.89 | 16.42 | 42.00 | 11.67 | 0.65 | 0.36 | 0.025 | 0.684 | 0.26 | 0.35 |
| | XRF | 0.353 | 26.577 | 16.099 | 41.795 | 11.495 | 0.656 | 0.349 | 0.0210 | 0.662 | 0.232 | 0.386 |
| | 偏差 | 0.045 | 0.313 | 0.321 | 0.205 | 0.175 | -0.006 | 0.011 | 0.004 | 0.022 | 0.028 | -0.036 |

2. 冶金原辅料铁矿石中氧化镁、三氧化二铁、四氧化三锰、二氧化钛、二氧化硅、氧化钙、五氧化二磷、三氧化二铝含量的测定：

玻璃熔片 -CNX-808 型 X 射线荧光光谱法

对铁矿石标准样品 GSB03-2037-2006 按本方法重复制样 11 次，在选定实验条件下测定，各组份测定结果的相对标准偏差 (RSD) 表 2-1，可见 RSD 在 0.10%~5.2% 之间，方法重复性较好。

表 2-1 方法精密度数据

| GSB03-2037-2006 | MgO | Fe ₂ O ₃ | Mn ₃ O ₄ | TiO ₂ | SiO ₂ | CaO | P ₂ O ₅ | Al ₂ O ₃ |
|-----------------|-------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------------------|-------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 1.722 | 92.780 | 0.128 | 0.084 | 3.511 | 1.356 | 0.0147 | 1.180 |
| 2 | 1.722 | 92.787 | 0.128 | 0.084 | 3.516 | 1.363 | 0.0147 | 1.185 |
| 3 | 1.753 | 92.693 | 0.130 | 0.086 | 3.526 | 1.362 | 0.0140 | 1.192 |
| 4 | 1.742 | 92.682 | 0.120 | 0.082 | 3.556 | 1.356 | 0.0142 | 1.202 |
| 5 | 1.733 | 92.868 | 0.124 | 0.086 | 3.552 | 1.346 | 0.0133 | 1.212 |
| 6 | 1.712 | 92.634 | 0.130 | 0.085 | 3.489 | 1.372 | 0.0135 | 1.187 |

顺序式波长色散 X 射线荧光光谱仪

CNX-808

| | | | | | | | | |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 7 | 1.705 | 92.592 | 0.124 | 0.091 | 3.492 | 1.423 | 0.0151 | 1.165 |
| 8 | 1.716 | 92.887 | 0.125 | 0.085 | 3.521 | 1.402 | 0.0135 | 1.185 |
| 9 | 1.722 | 92.741 | 0.117 | 0.089 | 3.522 | 1.356 | 0.0156 | 1.166 |
| 10 | 1.723 | 92.697 | 0.130 | 0.084 | 3.662 | 1.346 | 0.0149 | 1.202 |
| 11 | 1.745 | 92.768 | 0.132 | 0.082 | 3.562 | 1.412 | 0.0149 | 1.192 |
| Average w /% | 1.727 | 92.739 | 0.126 | 0.085 | 3.537 | 1.372 | 0.014 | 1.188 |
| Max w /% | 1.753 | 92.887 | 0.132 | 0.091 | 3.662 | 1.423 | 0.016 | 1.212 |
| Min w /% | 1.705 | 92.592 | 0.117 | 0.082 | 3.489 | 1.346 | 0.013 | 1.165 |
| Range w /% | 0.048 | 0.295 | 0.015 | 0.009 | 0.173 | 0.077 | 0.002 | 0.047 |
| SD w /% | 0.0148 | 0.0912 | 0.0047 | 0.0027 | 0.0478 | 0.0272 | 0.0007 | 0.0145 |
| RSD /% | 0.86 | 0.10 | 3.7 | 3.2 | 1.4 | 2.0 | 5.2 | 1.3 |

对校准曲线外标准样品 W88307a、GSB03-2036-2006 及送检样品 17SH****61、17SH****50 进行测试，送检样品的定值采用湿法分析，结果列于表 2-2。湿法分析中，Fe₂O₃ 为滴定法，MgO、Mn₃O₄、TiO₂、SiO₂、CaO、Al₂O₃ 为电感耦合等离子体原子发射光谱法（ICP-AES），P₂O₅ 为光度法。从表 2-2 可以看出，对于铁矿石标准样品，本方法测定值与认定值间无显著差异；对于铁矿石送检样品，测定值与湿法分析值无显著差异。

表 2-2 方法准确度验证数据

w, %

| 样品 | | MgO | Fe ₂ O ₃ | Mn ₃ O ₄ | TiO ₂ | SiO ₂ | CaO | P ₂ O ₅ | Al ₂ O ₃ |
|-----------------|-----|---------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------------------|--------|-------------------------------|--------------------------------|
| W88307a | 认定值 | 0.039 | 93.79 | 0.14 | 0.048 | 3.06 | 2.37 | 0.087 | 0.71 |
| | 测定值 | 0.0412 | 93.741 | 0.152 | 0.055 | 3.107 | 2.406 | 0.0933 | 0.768 |
| | 偏差 | -0.0022 | 0.049 | -0.012 | -0.007 | -0.047 | -0.036 | -0.0063 | -0.058 |
| GSB03-2036-2006 | 认定值 | 3.82 | 62.20 | 0.212 | 0.12 | 17.08 | 3.82 | 0.0610 | 11.45 |
| | 测定值 | 3.833 | 62.321 | 0.232 | 0.113 | 16.998 | 3.788 | 0.0632 | 11.360 |
| | 偏差 | -0.013 | -0.121 | -0.02 | 0.007 | 0.082 | 0.032 | -0.0022 | 0.09 |
| 17SH****61 | 湿法值 | 2.03 | 82.76 | 0.183 | 2.42 | 6.72 | 2.21 | 0.085 | 1.42 |
| | 测定值 | 2.021 | 82.680 | 0.168 | 2.433 | 6.733 | 2.242 | 0.0894 | 1.381 |
| | 偏差 | 0.009 | 0.08 | 0.015 | -0.013 | -0.013 | -0.032 | -0.0044 | 0.039 |
| 17SH****50 | 湿法值 | 3.92 | 76.48 | 0.41 | 10.41 | 3.89 | 0.51 | 0.12 | 3.21 |
| | 测定值 | 3.952 | 76.524 | 0.404 | 10.452 | 3.845 | 0.523 | 0.125 | 3.182 |
| | 偏差 | -0.032 | -0.044 | 0.006 | -0.042 | 0.045 | -0.013 | -0.005 | 0.028 |

顺序式波长色散 X 射线荧光光谱仪

CNX-808

3. 高温合金 GH36 中钼、铌、镍、锰、铬、钒、钛、硅、硫、磷的含量

玻璃熔片 -CNX-808 型 X 射线荧光光谱法

对高温合金 GH36-21 样品按本方法重复制样 11 次, 在选定实验条件下测定, 各组分测定结果的相对标准偏差 (RSD) 见表 3-1, 可见 RSD 在 0.11%~2.8% 之间, 方法重复性较好。

表 3-1 方法精密度数据

| GH36-21 | Mo | Nb | Ni | Mn | Cr | V | Ti | Si | S | P |
|--------------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|
| 1 | 0.952 | 0.243 | 9.658 | 6.044 | 14.088 | 0.317 | 0.0515 | 0.432 | 0.0051 | 0.0322 |
| 2 | 0.954 | 0.243 | 9.647 | 6.049 | 14.081 | 0.318 | 0.0505 | 0.430 | 0.0052 | 0.0329 |
| 3 | 0.958 | 0.242 | 9.654 | 6.056 | 14.060 | 0.320 | 0.0510 | 0.422 | 0.0051 | 0.0332 |
| 4 | 0.966 | 0.244 | 9.652 | 6.065 | 14.066 | 0.320 | 0.0505 | 0.424 | 0.0052 | 0.0342 |
| 5 | 0.955 | 0.247 | 9.655 | 6.066 | 14.086 | 0.315 | 0.0508 | 0.423 | 0.0051 | 0.0324 |
| 6 | 0.956 | 0.243 | 9.641 | 6.050 | 14.070 | 0.316 | 0.0507 | 0.422 | 0.0053 | 0.0344 |
| 7 | 0.955 | 0.242 | 9.686 | 6.065 | 14.070 | 0.318 | 0.0505 | 0.423 | 0.0053 | 0.0345 |
| 8 | 0.945 | 0.240 | 9.652 | 6.055 | 14.046 | 0.317 | 0.0504 | 0.424 | 0.0051 | 0.0331 |
| 9 | 0.957 | 0.239 | 9.699 | 6.050 | 14.096 | 0.315 | 0.0511 | 0.426 | 0.0053 | 0.0325 |
| 10 | 0.951 | 0.243 | 9.644 | 6.047 | 14.088 | 0.321 | 0.0496 | 0.425 | 0.0054 | 0.0323 |
| 11 | 0.952 | 0.242 | 9.634 | 6.048 | 14.091 | 0.319 | 0.0500 | 0.426 | 0.0055 | 0.0321 |
| Average w /% | 0.955 | 0.243 | 9.657 | 6.054 | 14.077 | 0.318 | 0.051 | 0.425 | 0.005 | 0.033 |
| SD w /% | 0.0052 | 0.0021 | 0.019 | 0.0080 | 0.015 | 0.0020 | 0.00052 | 0.0032 | 0.00014 | 0.00091 |
| RSD /% | 0.55 | 0.86 | 0.20 | 0.14 | 0.11 | 0.65 | 1.1 | 0.76 | 2.7 | 2.8 |

校准曲线外标准物质 GH36-21、送检样品 17SH****58、17SH****61 进行测试, 送检样品的定值采用湿法分析, 结果见表 3-2。湿法分析中, Ni、Cr 为滴定法, Mo、Nb、Mn、V、Ti、Si 为电感耦合等离子体原子发射光谱法 (ICP-AES), S 为红外吸收法, P 为光度法。从表 3-2 可以看出, 对于高温合金 GH36 标准样品, 本方法测定值与认定值间无显著差异; 对于高温合金 GH36 送检样品, 测定值与湿法分析值无显著差异。

表 3-2 方法准确度验证数据

w, %

| 组分 | GH36-21 | | 17SH****58 | | 17SH****61 | |
|----|---------|--------|------------|--------|------------|--------|
| | 认定值 | 测定值 | 湿法值 | 测定值 | 湿法值 | 测定值 |
| Mo | 0.97 | 0.952 | 1.56 | 1.536 | 1.58 | 1.564 |
| Nb | 0.25 | 0.243 | 0.43 | 0.415 | 0.45 | 0.435 |
| Ni | 9.60 | 9.658 | 8.16 | 8.248 | 8.31 | 8.352 |
| Mn | 6.01 | 6.044 | 8.22 | 8.169 | 8.34 | 8.265 |
| Cr | 14.05 | 14.088 | 13.75 | 13.865 | 13.48 | 13.524 |
| V | 0.32 | 0.317 | 0.26 | 0.267 | 0.26 | 0.254 |
| Ti | 0.052 | 0.0515 | 0.091 | 0.0862 | 0.0893 | 0.0824 |
| Si | 0.42 | 0.432 | 0.24 | 0.235 | 0.25 | 0.246 |
| S | 0.0043 | 0.0051 | 0.0092 | 0.0086 | 0.0099 | 0.0092 |
| P | 0.037 | 0.0322 | 0.044 | 0.0423 | 0.045 | 0.0416 |

- * 本资料归钢研纳克公司所有，未经允许不得复制；
- * 钢研纳克公司保留变更产品设计及技术指标的权利，届时恕不另行通知；
- * 本资料为介绍性资料，不具法律效力。

整机参数

| | | |
|------|--|--|
| 硬件配置 | 高压发生器 | 最大电压：60kV |
| | | 最大电流：150mA |
| | | 最大功率：4kW |
| | | 长期稳定度：0.01% |
| | X 射线管 | 端窗 |
| | | 可选靶材：Rh、Cu、Mo、W、Cr、Pt |
| | | 铍窗厚度：75μm/50μm 可选 |
| | 自动进样器 | 1 位 /48 位可选，机械手自动进样系统 |
| | 样品尺寸 | 固体，最大 φ50mm*H30mm |
| | 样品台 | 极坐标定位、带自旋功能 |
| | 初级滤光片 | Ti、Zr、Cu、Al 等多种材质和厚度可选，最多可配 10 片 |
| | 光阑 | φ35,30,25,20,10,3,1,0.5mm 及衰减器 |
| | 初级准直器 | 150、300、500、750、3000μm 可选，最多可配 4 种 |
| | 测角仪 | θ - 2θ 独立驱动 |
| | | 扫描范围：SC (1-118°)、PC (10-148°) |
| | | 步进角度：0.001°、0.002°、0.005°、0.01°、0.02°、0.05°、0.1° |
| | 分光晶体 | 10 位晶体交换器，LiF200、LiF220、PET、Ge、多层膜晶体等可选 |
| | 探测器 | 闪烁体计数器 (SC)、正比式流气计数器 (F-PC) |
| | 恒温器 | 36.5±0.1℃ |
| | 真空系统 | 分析室和进样室双真空 |
| 选配件 | 分析室充 He 气系统 (分析液体样品的气氛) | |
| | 能谱探测器 SDD，可与波谱复合使用，提高检测效率 | |
| | 样品 CCD 照相系统，配合分布分析使用 | |
| 仪器指标 | 达到《JJG 810-1993 波长色散 X 射线荧光光谱仪检定规程》A 级 | |

钢研纳克检测技术股份有限公司

NCS TESTING TECHNOLOGY CO., LTD.

地址：北京市海淀区高梁桥斜街 13 号 100081
 电话：010 - 62182188
 网址：www.ncs-instrument.com
 邮箱：beijing@ncschina.com

钢研纳克江苏检测技术研究院有限公司

地址：江苏省苏州市昆山市经济技术开发区前进东路 158 号

销售热线：010-62182188

售后热线：010-62185005



公众号