国际原子能机构
情况通报

INF

INFCIRC/254/Rev.2/Part 2
October 1995
GENERAL Distr.
CHINESE
Original: ENGLISH

某些成员国关于核材料、设备和技术出口准则的信函

与核有关的两用转让

1. 总干事收到了阿根廷、澳大利亚、奥地利、比利时、保加利亚、加拿大、捷克共和国、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、爱尔兰、意大利、日本、卢森堡、荷兰、新西兰、挪威、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛伐克共和国、南非、西班牙、瑞典、瑞士、大不列颠及北爱尔兰联合王国和美利坚合众国驻机构的驻地代表1995年6月30日有关出口核材料、设备和技术的不签字备忘录。

2. 这些不签字备忘录的目的是提供关于这些政府与核有关的两用设备、材料及相关技术的转让准则的情况。

3. 根据各不签字备忘录末尾所表达的愿望，现将不签字备忘录全文附后。这些不签字备忘录的附录也在附件中全文转载。

95-04502

不签字备忘录

[成员国]驻国际原子能机构常驻代表团向国际原子能机构总干事表示敬意，并荣幸地提及[成员国]政府[与以前信函有关的]关于按照原作为文件INFCIRC/254/Rev.1/Part 2公布的与核有关的两用设备、材料和相关技术的转让准则（包括设备、材料和相关技术附件清单）行事的决定.

与核有关技术的发展已引起了对于《准则》附件中所载与核有关两用设备、材料和相关技术清单作进一步澄清和部分更新的必要性. 为了清楚明了，附文中转载了含有附件经修订的准则的全文.

[成员国]政府已决定按照所修订的《准则》行事.

在作出这项决定时，[成员国]政府完全知道：需要对经济发展作出贡献，而又要避免以任何方式造成扩散核武器或其他核爆炸装置的危险；需要把保障和不扩散保证与商业竞争领域分开.

[至于在欧洲联盟内的贸易，[成员国]政府将根据作为联盟成员国所作承诺，执行此决定.][1]

[成员国]政府请国际原子能机构总干事将本备忘录及其附录全文分发给所有成员国以资通告.

[成员国]常驻代表团借此机会再次向国际原子能机构总干事表示最崇高的敬意.

---

[1] 只有欧洲联盟成员的不签字备忘录中包括此段.

与核有关的两用设备、材料和相关技术的转让准则

目标

1. 为防止核武器扩散，供应国已在考虑与某些可能对“核爆炸活动”或“未受保障监督的核燃料循环活动”起重要作用的设备、材料和相关技术的转让程序。在这方面，供应国已就下述原则、通用定义和一份关于设备、材料和相关技术的出口控制清单达成协议。本《准则》无意阻碍国际合作，只要这种合作不是有助于核爆炸活动或未受保障监督的核燃料循环活动。供应国拟依照国家法律和有关的国际承诺来实施本《准则》。

基本原则

2. 供应国不得在下述情况下批准《附录》所确定的设备、材料或相关技术的转让:

— 用于无核武器国家的核爆炸活动或未受保障监督的核燃料循环活动，或

— 一般说来，在存在转用于此类活动不可接受的风险时，或在这种转让违反防止核武器扩散的目标时。

术语解释

3. (a) “核爆炸活动”包括：任何核爆炸装置或这种装置的部件或子系统的研究或研制、设计、制造、建造、试验或维护。

(b) “未受保障监督的核燃料循环活动”包括：任何反应堆、临界装置、转换厂、制造厂、后处理厂、源材料或特种可裂变材料的同位素分离厂或独立的贮存设施的研究或研制、设计、制造、建造、运行和维护，现有的或未来的有关装置或设施在其包容任何源材料或特种可裂变材料时，没有接受国际原子能机构保障监督的义务；或任何重水生产厂的研究或研制、设计、制造、建造、运行或维护，而这些重水生产厂在其所生产的任何重水被用来生产任

何核材料时，或任何核材料的使用与这些重水生产厂所生产的任何重水有关时，没有接受国际原子能机构保障监督的义务；或在没有履行这类义务时。

出口许可证审批程序的制订

4. 供应国应制订用于转让《附录》所确定的设备、材料和相关技术的出口许可证审批程序、这些程序应包括对违约实施的强制性措施。在考虑是否批准这类转让时，供应国应谨慎从事，以便执行“基本原则”，并应考虑下述有关因素：

(a) 接受国是否是《不扩散核武器条约》或《拉丁美洲禁止核武器条约》或类似的具有国际法律约束力的核不扩散协定的缔约国，且是否有一项有效的适用于其一切和平核活动的原子能机构的保障监督协定；

(b) 未参加《不扩散核武器条约》、《拉丁美洲禁止核武器条约》或类似的具有国际法律约束力的核不扩散协定的任何接受国，是否拥有上述第3节(b)款所列的不接受或将不接受原子能机构保障监督的正在运行中或正在设计或建造中的任何设施或装置；

(c) 拟转让的设备、材料或相关技术是否适于所声明的最终用途，所声明的最终用途是否适于最终用户；

(d) 拟转让的设备、材料或相关技术是否将被用于任何后处理设施或浓缩设施的研究或研制、设计、制造、建造、运行或维护；

(e) 接受国政府的行动、声明和政策是否有助于核不扩散、接受国是否遵守其在不扩散方面的国际义务；

(f) 接受国是否已在从事秘密的或非法的采购活动；和

(g) 向最终用户的某项转让是否未被批准，或者该最终用户是否将以前批准的任何转让已经转用于同本《准则》不相符合的目的。

转让条件

5. 在确定转让将不会造成不可接受的转用风险的过程中依据“基本原则”并为符合本《准则》的目标，供应国应该在批准转让前，以符合本国法律和惯例的方式，获得下述文件:

   (a) 最终用户提交的一份声明，详细说明拟议中的转让的用途和最终使用地点；和

   (b) 一份保证书，明确声明拟议中的转让或其任何复制品将不会用于任何核爆炸活动或未受保障监督的核燃料循环活动。

再转让的同意权

6. 在批准将《附录》所确定的设备、材料或相关技术转让给一个未接受本《准则》的国家之前，供应国应得到保证：在将转让的设备、材料或相关技术或其任何复制品再转让到第三国之前，要以符合供应国法律和惯例的方式获得供应国的同意。

最后规定

7. 至于将本《准则》应用于除《附录》所列物项之外的其他重要物项，以及除本《准则》第5节所规定的转让条件外，是否应用可能被认为是必要的其他转让条件，供应国有权保留自行作出决定。

8. 为了促进本《准则》的有效实施，供应国应在必要时酌情同接受本《准则》的其他国家交流有关的信息并进行磋商。

9. 为了国际和平与安全，欢迎所有国家接受本《准则》。

附　　件

与核有关的两用设备、材料和相关技术清单

说明: 本附录使用国际单位制（SI）．在许多地方，在SI量之后，用（）给出英制单位的近似等效物理量．在任何情况下，SI单位规定的物理量应被认为是官方建议的控制值．然而，工具机的某些参数是用通常的单位表示，不属于国际单位制．

本附录通常使用的缩写符号（及其前缀所表示的量值）如下:

A - 安培
Bq - 贝可勒尔
°C - 摄氏度数
Ci - 居里
cm^3 - 立方厘米
dB - 分贝
dBm - 毫瓦分贝
g - 克；重力加速度（9.81米/秒^2）
GBq - 吉贝可
GHz - 吉赫兹
Hz - 赫兹
J - 焦耳
K - 开氏绝对温度
keV - 千电子伏
kg - 千克
kHz - 千赫
kN - 千牛顿
kPa - 千帕
kW - 千瓦
m - 米
MeV - 兆电子伏
MHz - 兆赫
Mpa - 兆帕
MW - 兆瓦
μF - 微法
μm - 微米
μs - 微秒
mm - 毫米
N - 牛顿
nm - 毫微米
ns - 毫微秒
nH - 毫微享
ps - 微微秒
RMS - 均方根
TIR - 指示器总读数
W - 瓦

总 说 明

下述各段适用于与核有关的两用设备、材料和相关技术清单。

1. 本清单中对各物项的说明既包括新的物项，亦包括旧的物项。

2. 如果本清单中对任何物项的说明不含限制条件或技术规格，这种说明被认为包括该物项的全部品种。类目仅为了便于查阅，而不影响对物项定义的解释。

3. 如果一个或多个受控部件是物项的主要成分并可能为其他目的加以迁移，或可能用于其他目的，不应由于含有一个或多个受控部件的任何非控物项（包括工厂）的转让而排除这些控制对象。

   说明： 在判断受控部件是否被认为是主要成分时，政府应衡量有关数量、价值和所涉专有技术的因素以及作为被购物项主要成分成为受控分部件的其他特殊情况。

4. 不应由于零件的转让而排除这类控制对象。各国政府为能达到这种目标，将采取其所能采取的这类行动，并将继续寻求所有供应者可使用的零件适用定义。

技 术 控 制

与本清单所列任何物项直接有关的“技术”转让将在各国法规的允许范围内经受与物项本身同样程度的详细检查和控制。

对“技术转让”的控制不适用于“无专利权”的资料或“基础科学研究”。

说明：工具机物项包括对技术的具体控制。

承 诺 声 明

本清单任一物项的出口核准亦认可对同一最终用户出口该物项的安装、运行、维护和修理所需要的最少技术。

定 义

“技术”

— 系指本清单所列物项的“研制”、“生产”或“使用”所要求的特定资料。这种资料可以采用“技术数据”或“技术援助”的形式。

“基础科学研究”

— 主要为获得现象和可观察到的事实的基本原理的新知识而从事的实验性或理论性工作，此类工作主要不是针对某一具体的实际目的或目标。

“研制”

— 涉及“生产”前的各个阶段:

- 设计
- 设计研究
- 设计分析
- 设计概念
- 原型的装配和试验
- 小规模试验生产计划
- 设计数据
- 把设计数据转换成产品的过程
- 构形设计
- 总体设计
- 配置

“无专利权”

— 本清单所述的“无专利权”系指已经获得的技术，而对其进一步转用可以不加限制。（版权限制并不排除使用无专利权的技术。）

“生产”

— 系指下述各生产阶段:

- 建造
- 生产工程
- 制造
- 合成
- 组装（装配）
- 检查
- 试验
- 质量保证

“专门设计的软件”

— 系指为完成某种功能需在为此功能专门设计的特定设备上执行的最小“操作系统”、“维护系统”和：“应用软件”。为使其他不相容设备完成同样功能，则要求：

(a) 改进这种“软件”；或

(b) 附加“程序”。

“技术援助”

— 技术援助可以采用下述形式：规程、特殊技术、培训。操作知识和咨询服务。

说明：“技术援助”可以包括“技术数据”的转让。

“技术数据”

— “技术数据”可以采用下述形式：蓝图、平面图、图表、模型、公式、工程设计和技术规格、手册以及诸如磁盘、磁带、只读存储器等其他媒体或器件上所写入的或记录的规程。

“使用”

— 系指运行、安装（包括现场安装）、维护（校核）、修理、大修和整修。

附 件 目 录

1. 工业设备

1.1. 旋压成形机床和滚压成形机床 1-1
1.2. “数控”器……工具机 1-1
1.3. 尺寸检验系统 1-1
1.4. 真空或受控环境（惰性气体）感应炉 1-3
1.5. “静压压力机” 1-3
1.6. “机器人”或“端部操纵装置” 1-4
1.7. 振动试验设备 1-5
1.8. 炉—电弧再熔、电子束和等离子体 1-6

2. 材料

2.1. 铝合金 2-1
2.2. 铍金属、合金、化合物以其制品 2-1
2.3. 铋（高纯） 2-1
2.4. 硼（硼－10同位素富集的） 2-1
2.5. 钙（高纯） 2-1
2.6. 三氟化氯 2-1
2.7. 用耐液态钢系金属材料制造的坩埚 2-1
2.8. 纤维状或丝状材料 2-2
2.9. 铪 2-3
2.10. 锂6同位素富集的锂 2-3
2.11. 镁（高纯） 2-3
2.12. 马氏体时效钢（高强度） 2-3
2.13. 镭－226、镭－226化合物或含镭－226的混合物以及含有上述任何物质的产物或装置 2-3
2.14. 钛合金 2-4
2.15. 钨 2-4
2.16. 锆 2-4
2.17. 镍粉和多孔镍金属 2-4

3. 铀同位素分离设备和部件（触发清单以外物项）

3.1. 氟生产用电解槽 3-1
3.2. 转子和箱式设备 3-1
3.3. 离心多面平衡机 3-1
3.4. 细丝卷绕机 3-2

3.5. 变频器 3-2
3.6. 激光器、激光放大器和振荡器 3-2
3.7. 质谱仪和质谱仪离子源 3-3
3.8. 压力传感器 3-4
3.9. 5mm（0.2英寸）或更大阀门（耐腐蚀） 3-4
3.10. 超导螺线电磁体 3-5
3.11. 真空泵 3-5
3.12. 直流高功率电源（100V或更高） 3-5
3.13. 高压直流电源（20 000V或更高） 3-5
3.14. 电磁同位素分离器 3-5

4. 与重水生产厂有关的设备（触发清单以外的物项）

4.1. 水分离用的专用填料 4-1
4.2. 钾酰胺/液态氨用泵 4-1
4.3. 水－硫化氢交换盘塔 4-1
4.4. 氢－低温蒸馏塔 4-1
4.5. 氨转换器或合成反应器 4-2
4.6. 涡流蒸发器或涡流蒸发器－压缩机装置 4-2

5. 内爆系统研制设备

5.1. 闪光X射线设备 5-1
5.2. 多级轻气炮/高速炮 5-1
5.3. 机械式转镜相机 5-1
5.4. 电子条纹和分幅相机及显像管 5-2
5.5. 流体动力学实验专用仪表 5-2

6. 炸药和有关设备

6.1. 雷管和多点起爆系统 6-1
6.2. 点火装置用电子部件 6-1
6.2.1. 开关装置 6-1
6.2.2. 电容器 6-2
6.3. 点火装置和等效大电流脉冲发生器（用于引爆雷管） 6-2
6.4. 与核武器有关的高级炸药 6-2

7. 核试验设备和部件

7.1. 示波器 7-1
7.2. 光电倍增管 7-1
7.3. 脉冲发生器（高速） 7-1

8. 其它

8.1.	中子发生器系统	8-1
8.2.	与核有关的通用设备	8-1
8.2.1.	遥控机械手	8-1
8.2.2.	高密度(铅玻璃或其他)辐射屏蔽窗	8-1
8.2.3.	辐射加固电视摄像机	8-1
8.3.	氚、氚化物和氚的混合物	8-1
8.4.	氚设施、工厂和设备	8-1
8.5.	镀铂碳催化剂	8-2
8.6.	氦－3或氦－3同位素富集的氦	8-2
8.7.	发射α粒子的放射性核素	8-2
8.8.	锂同位素分离设施、工厂和设备	8-2

附录：工具机规格的详细说明 A-1

附　件

与核有关两用设备、材料和相关技术清单

1.　工业设备

1.1.　下列滚压成形机床和能起滚压作用的旋压成形机床和圆柱体，以及为此专门设计的软件：

(a) (i)　装有3个或3个以上压滚（活动式或导向式）；和

(ii)　按照制造厂提出的技术规格配备“数控器”或计算机控制器；

(b) 制造转筒的圆柱体，用其制成内径在75mm（3英寸）至400mm（16英寸）之间的圆柱形转筒。

说明：本清单包括的机床是指那些具有一个用作使金属成形的轴辊和两个用以支持圆柱体但不直接参加成形过程的辅助轴辊的机床。

1.2.　“数控”器、专为工具机“数控”操作所设计的“运动控制插板”、“数控”工具机、专门设计的“软件”和技术：

设备详细规格见附件。

1.3.　尺寸检验机、装置或系统，以及为其专门设计的软件。

(a) 具有下述两种特性的计算机控制的尺寸检验机或数控的尺寸检验机：

(1) 带2个或更多个轴；和

(2) 使用“精度”高于0.2μm的探头，测试一个一维长度的“测量误差”等于或小于（1.25+L/1000）μm（L是所测长度，单位：mm）（参考VDI/VDE 2617第1和2部分）；

(b) 下述线位移和角位移测量装置：

(1) 具有下述任何一种特性的长度测量仪：

(i) 非接触型测量系统，测量范围高达0.2mm时，其“分辨率”等于或小于0.2μm；

(ii) 具有下述两种特性的线性可变差接变压器（LVDT）系统：

(A) 测量范围高达5mm时，其“线性度”等于或小于0.1%；和

(B) 在标准环境试验室温下，其误差为±1K时，每天漂移量等于或小于0.1%；或

(iii) 具有下述两种特性的测量系统：

(A) 装有“激光器”；和

(B) 在误差为±1K的标准温度和标准压力下，保持至少12小时：

(1) “分辨率”的满标值为0.1μm或更小；和

(2) “测量误差”等于或小于（0.2+L/2000）μm（L是所测长度，单位：mm）；除去测量用干涉仪系统外，该系统无闭环或开环反馈，仅装有“激光器”，用以测量工具机、尺寸检验机或类似设备的滑动误差；

(2) 角度测量仪，其“角位偏差”等于或小于0.00025°；

说明：本物项的(b)(2)分项不对下述光学仪器实施控制，例如使用平行光检测反射镜角位移的自动准直仪。

(c) 同时检查半轴套线位移和角位移的系统，它具有下述两种特性：

(1) 沿任一线轴的“测量误差”每5mm等于或小于3.5μm；和

(2) “角位偏差”等于或小于0.02°。

说明：本物项(c)段所述系统用的专门设计的软件包括用于同时测量壁厚和轮廓线的软件。

技术说明1：如果工具机达到或超过为该工具机功能或量具测准机功能所规定的准则，则可以用作量具测准机的工具机应加以控制。

技术说明2：如果1.3所述尺寸检验机不论在何处使用只要在其工作范围内超过控制阈值，则这种检验机应加以控制。

技术说明3: 在确定尺寸检验系统的测量误差时所使用的探针必须如VDI/VDE 2617第2、3和4部分所述.

技术说明4: 本物项中的测量值的所有参数均有正/负之分，即不表示整个范围.

"测量误差"

— 系指某一特性参数（它规定在输出值多大范围内的可测变量修正值）的置信水平可达95%. 这种特性参数包括非修正系统偏差、非修正偏移和随机偏差（参考: VDI/VDE 2617）.

"分辨率"

— 测量装置的最小增量; 在数字测量仪上的最低有效值（参考: ANSI B-89.1.12）.

"线性度"

— （通常以非线性度测量）是实际特性的最大偏差（高标度端和低标度端读数的平均值），正值或负值，从一直线处标定，该直线的位置应使偏差等于最大偏差和把最大偏差减至最小程度。

"角位偏差"

— 在工作台上的工件已回转离开其初始位置后，精确测到实际角位和理论角之间的最大差值（参考: VDI/VDE 2617草图: "坐标测量机的回转工作台"）.

1.4. 能在850°C以上温度条件下工作并具有直径为600mm（24英寸）或更小的设计有5kW或更大功率输入的感应线圈的真空感应电炉或受控环境（惰性气体）感应电炉; 以及专门为此设计的电源，其功率为5kW或更大.

技术说明: 本清单对用于加工半导体晶片的感应电炉不实施控制.

1.5. 最大工作压力能够达到69MPa或更大的并具有内径超过152mm室式腔的"等静压压力机"、专门设计的模具及模型、控制器和为其"专门设计的软件".

技术说明:

(1) 室的内部尺寸系指室内能达到工作温度和工作压力并且不包括定位器在内的室的内部尺寸。该尺寸将是压力室内径或绝缘炉室内径的较小者，取决于哪一个室位于另一个室里面。

(2) “等静压压力机”

— 系指能够通过各种介质（气体、液体、固体颗粒等）对密闭腔加压的设备，它能在工件或材料所在的腔内，在所有方向产生同等压力。

1.6. 具有下述特性的“机器人”或“端部操纵装置”，和为此“专门设计的软件”或专门设计的控制器:

(a) 遵照国家安全标准专门设计用于装卸高能炸药（例如，满足高能炸药用电气法规标称值）；或

(b) 专门设计的或被作为是抵抗辐射的，能经受大于$5x10^4$戈瑞（硅）（$5x10^6$拉德（硅））辐射而又不会降低使用性能。

技术说明:

(1) “机器人”

系一种操纵机构，它可以是连续轨径作业，或按点位作业，还可能使用“传感器”并具有下述特性:

(a) 是多功能的;

(b) 通过三维空间的可变移动能使材料、零件、工具或专用装置定位或定向;

(c) 把三个或更多个可能装有步进电机的闭环或开环回路伺服装置组合在一起；和

(d) 通过教学/复演法或通过可能采用可编程序逻辑控制的电子计算机使该机有“用户可存取编程的能力”；即无需机械干预。

注意:

上述定义不包括下述装置:

(a) 仅采用手动控制/遥控的操纵机构;

(b) 固定顺序操纵机构，它们是按照机械式固定的程序运动的自动运转装置。通过固定的止动件（例如销或凸轮）机械地限制该程序。采用机械的、电子的或电气的手段不可能改变或变更运转顺序和轨径或角度的选择;

(c) 机械式控制可变顺序操纵机构，它们是按照机械式固定的程序运动的自动运转装置。通过固定的、然而却是可调的止动件（例如销或凸轮）机械地限制该程序。在固定的程序模式里，运转顺序和轨径或角度的选择是可以改变的。只有通过机械操纵才能完成在一个或多个运动轴上程序模式的改变或修改（例如，更改所用销或调换凸轮）;

(d) 非伺服控制可变顺序操纵机构，它们是按照机械式固定程序运动的自动运转装置。该程序是可以改变的，但是只有通过机械式固定的二进制电气装置输出的二进制信号或可调的止动件才能使运动器继续进行;

(e) 仓库起重机，定义为留卡尔坐标操纵系统，是垂直排列贮存箱仓库的组成部分，用于存取贮存箱的内装物，供贮存或提取使用。

(2) “端部操纵装置”

“端部操纵装置”包括夹钳、“有源刀具加工装置”以及附在“机器人”操纵臂端部支承板上的任何其他刀具。

(3) 上述(a)的定义并非用于控制专门为诸如汽车喷漆台之类的非核工业应用所设计的机器人。

1.7. 振动试验系统、设备、部件及其软件:

(a) 使用数控技术的振动试验设备和反馈或闭合回路电动试验系统以及为其所设计的软件，可用于下述条件下的系统振动试验: 10g RMS或更大; 在20Hz至2000Hz之间; 施加的力（空台测量）为50kN（11250磅）或更大;

(b) 装有振动试验用“专门设计软件”，实时频宽大于5kHz，为同上述(a)项受控系统一起使用的数字控制器;

(c) 装有或未装有辅助放大器，能施力50kN（11 250磅）（“空台”测量）或更大，可用于上述(a)项受控系统的振动推力器（振动装置）；

(d) 设计用来联接多台振动装置成一完整振动器系统以便能提供有效合并推力50kN（“空台”测量）或更大，可用于上述(a)项受控系统的试验部件支承结构和电子学装置；

(e) 同上述(a)项受控系统一起使用或用于上述(d)项受控电子学装置的“专门设计软件”。

1.8. 真空炉、受控气压冶金熔化炉和铸造用炉；专门配置的计算机控制系统和监测系统以及为其“专门设计的软件”。

(a) 电弧再熔炉和铸造用炉，自耗电极，其容量在1000cm^{3}至20 000cm^{3}之间，并能在1700°C以上的熔化温度工作，

(b) 电子束熔化炉以及等离子体雾化和熔化炉，其功率为50kW或更大，并能在1200°C以上的熔化温度工作。

2. 材料

2.1. 铝合金，在293K（20°C）时的极限抗拉强度能达到460MPa($0.46x10^9N/m^2$)或更大，呈管状或柱形实心体（包括锻件），外径超过75mm（3英寸）.

技术说明：所述的“能达到”亦适用于未热处理的或经热处理的铝合金。

2.2. 下述各种铍：金属；含50%以上铍（按重量计）的合金；含铍的化合物和除下述两种用途以外的铍制品：

(a) X射线机的金属窗，或钻孔测井装置；

(b) 专门为电子部件设计的或作为电子线路基片的氧化铍产品或半成品；

(c) 绿宝石或海蓝宝石形式的绿柱石（铍和铝的硅化物）.

技术说明：这项清单含上文所述铍的废物和废料。

2.3. 高纯（99.99%或更高）铋，其含银量甚低（低于十万分之一）.

2.4. 硼及其化合物、混合物和含有占硼总含量20%以上（按重量计）的硼－10同位素的负荷材料。

2.5. 钙（高纯度），含金属杂质（除镁外）低于千分之一（按重量计），含硼低于十万分之一。

2.6. 三氟化氯（ClF_3）.

2.7. 用耐液态锕系元素金属材料制造的坩埚：

(a) 体积在150毫升至8升之间、用纯度98%或更高的下述任何一种材料制造的或涂层的坩埚：

(i) 氟化钙(CaF_2)

(ii) 锆酸钙（偏锆酸盐）(Ca_2ZrO_3)

(iii) 硫化铈(Ce_2S_3)

(iv) 氧化铒(Er_2O_3)

(v) 氧化铪(HfO_2)

(vi) 氧化镁(MgO)

(vii) 氮化铌钛－钨合金（约Nb 50％、Ti 30和W 20％）

(viii) 氧化镱(Y_2O_3)

(ix) 氧化锆(ZrO_2)

(b) 体积在50毫升至2升之间、用纯度99.9％或更高的钽制造的或衬里的坩埚。

(c) 体积在50毫升至2升之间、用纯度98％或更高的钽制造的或衬里的并有碳化钽、一氮化钽或硼化钽（或其任何组合）涂层的坩埚。

2.8. 纤维状或丝状材料、聚酯和复合结构:

(a) 碳或具有“特定模数”$12.7x10^6$m或更大的或“特定抗拉强度”$23.5x10^4$m或更大的芳酰氨基（aramid）“纤维状和丝状”材料，具有0.25％（重量）酯基纤维表面改性剂除外；或

(b) 具有“特定模数”$3.18x10^6$m或更大的“特定抗拉强度”为$7.62x10^4$m或更大的玻璃“纤维状和丝状”材料;

(c) 由2.8(a)或(b)项所述碳或玻璃“纤维状或丝状材料”所制成的注入了热固型树脂的连续的细绳、粗线、纱或宽度不超过15mm（聚脂）的带。

说明: 树脂构成了复合物的基体。

(d) 内径在75mm（3英寸）至400mm（16英寸）之间、用任何一种上述(a)项所述“纤维状或丝状材料”或上述(c)项所述碳聚酯材料制造的管状复合结构应按照上述(a)条加以控制。

技术说明:

(a) 为本清单目的，“纤维状和线状”材料系指连续的单纤丝、细丝、粗丝、线和带。

定义:

纤维或单纤维系指最小长度的纤维，直径通常为几μm.

线系指大致平行排列的一个纤维束（典型情况为200多根纤维）.

粗线系指一束大致平行的线（典型情况为12－120根细线）.

细绳系指一束绞在一起的粗线.

纱系指一束通常大致平行的纤维。

带系指一种由交织在一起或单向排列的纤维、线、粗线、纱或细绳等构成的材料，通常预先注入树脂。

(b) “特定模数”系指在温度为23±2°C和相对湿度为50±5％的条件下测量时除以比重（单位：N/m^3）的杨氏模数（单位：N/m^2）。

(c) “特定抗拉强度”系指在温度为23±2°C和相对湿度为50±5％的条件下测量时除以比重（单位：N/m^3）的极限抗拉强度（单位：N/m^2）。

2.9. 有关铪的说明：金属、合金和铪含量超过60％（按重量计）的铪化合物及铪制品。

2.10. 锂－6同位素（^6Li）富集到大于7.5（按原子百分数计）的锂，含锂－6同位素富集的锂的合金、化合物或混合物，以及含有上述任何物质的产品或装置；

不包括：

热释光剂量计。

说明：天然存在的锂－6同位素为7.5%（原子）。

2.11. 镁（高纯度），含金属杂质（除钙外）少于万分之二（按重量计）和含硼少于十万分之一。

2.12. 马氏体时效钢，其在293K（20°C）时的极限抗拉强度能达到2050MPa（$2.050x10^9N/m^2$）（300000磅/英寸^2）或更大，但不包括线性尺寸小于75mm的马氏体时效钢。

技术说明：所述的“能达到”亦包括未经热处理的或经热处理的马氏体时效钢。

2.13. 镭－226、镭－226化合物或含镭－226的混合物以及含有上述任何物质的产物或装置；

不包括：

a. 医用施镭器中的镭；

b. 含有不超过0.37GBq（10毫居）任何形式镭－226的产物或装置。

2.14. 钛合金，在293K（20°C）的极限抗拉强度能达到900MPa（$0.9x10^9N/m^2$）（130 500磅/英寸^2）或更大，呈管状或实心体（包括锻件），外径超过75mm（3英寸）.

技术说明：所述的“能达到”亦包括未热处理的或经热处理的钛合金.

2.15. 下述各种钨：钨制部件；碳化钨或重量超过20kg、内径大于100mm（4英寸）却小于300mm（12英寸）的空心圆柱形对称体（包括圆柱体扇形段）的钨合金（含钨量超过90%），但不包括专门为用作砝码或γ射线准直仪设计的钨部件.

2.16. 下述种种锆：金属锆；含50%以上锆（按重量计）的合金和铪与锆含量之比小于500分之一（按重量计）的化合物及其制品，但不包括厚度小于0.1mm（0.004英寸）的锆箔.

技术说明：此项控制适用于含上述各种锆的废物和废料.

2.17. 镍粉和多孔镍金属：

(a) 镍纯度99.9%或更高，平均粒度按ASTM B 330标准测量小于10μm的粉末；不包括：

丝状镍粉；

说明：专门为制造气体扩散膜制备的镍粉受NSG准则第1部分控制.

(b) 由受(a)项控制的材料生产的多孔镍金属；不包括：

每块不超过1000cm^{2}的单孔镍金属板.

说明：这指的是通过塑压和烧结(a)项所述材料成为一种整个结构相连的细孔金属材料而制成的多孔金属.

3. **铀同位素分离设备和部件**（触发清单以外的物项）

3.1. 每小时产250克以上氟的电解槽

3.2. 下述转筒制造和装配用设备以及弹簧箱成形心轴和模具:

(a) 装配气体离心机转筒管件、挡板和端塞的转筒装配设备。这类设备包括精密心轴、夹钳和热套机。

(b) 使气体离心机转筒管件对准共用轴的转筒矫直设备（说明: 通常这种设备是由连接计算机的精密测量探头组成，该计算机随后控制诸如用于对准转筒管件的气动活塞的动作）。

(c) 生产单曲式弹簧箱用的弹簧成型箱心轴和模具（弹簧箱是用高强度铝合金、马氏体时效钢、或高强度丝状材料制造）。弹簧箱具有下述特性:

(1) 内径为75mm（3英寸）至400mm（16英寸）;

(2) 长度为12.7mm（0.5英寸）或更长; 和

(3) 单曲深度超过2mm（0.08英寸）。

3.3. 离心多面平衡机（固定式或便携式、卧式或立式）

(a) 用于长度为600mm或更长并具有下述各种特性的柔性转筒的离心平衡机:

(1) 摆幅或轴颈直径为75mm或更长;

(2) 物料容量从0.9至23kg（2至50磅）; 和

(3) 平衡的旋转速度能够超过5000转/分。

(b) 用于平衡空心圆柱形转筒部件并具有下述各种特性的离心平衡机:

(1) 轴颈直径为75mm或更大;

(2) 物料容量从0.9至23kg（2至50磅）;

(3) 通过平衡补偿能使剩余的不平衡仅为0.010kg · mm/kg（每个平面）或更小; 和

(4) 皮带传动型;

以及为上述平衡机“专门设计的软件”。

3.4. 绕丝机，其定位、缠绕和卷绕纤维的动作可在两个或多个轴线上进行调整并编制程序且专门设计制造纤维状和丝状材料的复合结构或叠层制品并能够卷绕直径在75mm（3英寸）至400mm（16英寸）之间、长度为600mm或更长的圆柱形转筒以及调整和编程控制；精密心轴；和为其“专设的软件”。

3.5. 具有下述各种特性的频率变换器（亦就是通常所称的变频器或逆变器）或发生器：

(a) 提供40W或更高功率的多相输出；

(b) 能在600至2000Hz频率范围内工作；

(c) 总的谐频畸变低于10%；和

(d) 频率控制小于0.1%。

不包括专门为“电动机定子”（见下述定义）设计的或为其配备的并具有上述(b)和(d)特性，总谐频畸变低于2%和效率超过80%的变频机。

<u>定义</u>：

“电动机定子”：

— 为高速多相交流磁滞式（或磁阻式）电动机专门设计的或配备的环形定子，该电动机在真空中同步运行，其频率范围为600－2000Hz，功率范围为50－100伏安。该定子是由多相线圈组成，线圈置于低损耗的叠层铁心上，铁心有2.0mm（0.08英寸）或更薄的垫片。

3.6. 激光器、激光放大器和振荡器：

(a) 铜气化激光，平均输出功率为40W或更大，工作波长在500nm至600nm之间；

(b) 氩离子激光器，平均输出功率为40W或更大，工作波长在400nm至515nm之间；

(c) 下述掺钕（而不掺玻璃）的激光器：

(1) 具有1000nm至1100nm的输出波长，采用脉冲激发和Q－开关，其脉冲宽度等于或大于1ns并具有下述任一特性:

(a) 单横向模式输出，平均输出功率超过40W;

(b) 多横向模式输出，平均输出功率超过50W;

(2) 工作波长在1000nm至1100nm之间，倍频后，输出波长在500nm至550nm之间，倍频（新波长）平均功率超过40W;

(d) 可调脉冲单模式染料振荡器，平均输出功率超过1W，重复率超过1kHz，脉冲低于100ns，波长在300nm至800nm之间;

(e) 可调脉冲染料激光放大器和振荡器，（不包括单模式振荡器）平均输出功率超过30W，重复率超过1kHz，脉冲宽度小于100ns，波长在300nm至800nm之间;

(f) 紫翠玉激光器，带宽为0.005nm或更小，重复率超出125Hz，平均输出功率超过30W，工作波长在720nm至800nm之间;

(g) 脉冲二氧化碳激光器，重复率超过250Hz，平均输出功率超过500W，脉冲宽度小于200ns，工作波长在9000nm至11000nm之间;

注意: 上述技术规格并不意味着要对诸如切割和焊接中应用的更高功率（通常为1至5kW）工作用CO_2激光器实施控制，因为这类激光器采用的是连续波，或是用脉冲宽度超过200ns的脉冲激发的。

(h) 脉冲激发物激光器（XeF、XeCl和KrF），重复率超过250Hz，平均输出功率超过500W，工作波长在240nm至360nm之间;

(i) 仲氢喇曼移相器，工作时的输出波长为16μm，重复率超过250Hz.

技术说明: 可能用于核工业的工具机、测量装置和有关技术均受本清单1.2和1.3规定的控制.

3.7. 质谱仪，可用于测量230原子质量单位或更多单位的离子，分辨率高于2/230的质量单位，和下述质谱仪的离子源:

(a) 感应耦合等离子体质谱仪（CIP/MS）;

(b) 辉光放电质谱仪（GDMS）;

(c) 热电离质谱仪（TIMS）；

(d) 电子轰击质谱仪，其源室是用耐UF_6的材料制造，或内衬或涂以这种材料；

(e) 下述两种分子束质谱仪：

(1) 源室是用不锈钢或钼制造，或内衬或涂以这种材料，并且冷阱能冷却至193K（-80°C）或更低；或

(2) 源室是用耐UF_6的材料制造，或内衬或涂以这种材料；或

(f) 配备微量氟离子源的质谱仪，使用锕系元素或锕系氟化物；

不包括：

专门设计或制造的磁质谱仪或四极质谱仪，因为这些质谱仪能够从UF_6气流中获取给料、产品或尾料的“在线”样品并具有下述各种特性：

(1) 质量单位分辨率超过320；

(2) 离子源是用镍铬合金和蒙乃尔合金制造的，或内衬这种材料，或涂镍；

(3) 电子轰击电离源；

(4) 具有适用于同位素分析的收集系统。

3.8. 能测量0－13kPa任何一点绝对压力的压力传感器，并配备用镍、以重量计镍大于60％的镍合金、铝或铝合金制造或保护的压敏元件。

1) 测压小于13kPa（满标度）、精度高于±1％（满标度）的传感器；

2) 测压13kPa或高于13kPa（满标度）、精度高于±130Pa的传感器。

技术说明：

1. 压力传感器是把压力量度转变为电信号的装置。

2. 为本清单目的，“精度”包括常温下非线性度、滞后量和再现性。

3.9. 直径为5mm（0.2英寸）或更大的阀门，采用波纹管密封，全部用铝、铝合金、镍、或含60％或更多镍的合金制造的或内衬这种材料，可手动或自动操作。

说明：对于入口和出口直径不同的阀门，上述标定尺寸参数是指最小直径。

3.10. 具有下述各种特性的超导螺线电磁体:

(a) 能产生超过2个泰斯拉（20千高斯）的磁场;

(b) 长/径比（即内径除以长度）超过2:

(c) 内径超过300mm; 和

(d) 内体积占中心的50%时，磁场均匀度高于1%.

说明: 本项目不包括专门为医用核磁共振（NMB）成象系统设计的和作为该系统部件出口的磁体. 当然，所谓“部件”并不一定意味着同批装运的实际部件. 只要有关的出口文件明确规定这种“部件”的关系，则允许从不同来源单独装运.

3.11. 真空泵，输入口尺寸为38cm（15英寸）或更大，泵送速度为15 000升/秒或更高并能产生超过10^{-4}托（1.33×10^{-4}毫巴）的极度真空.

技术说明:

(1) 堵住泵输入端，可在此输入端测定这种极度真空.

(2) 泵送速度在氮气或空气测量点测定.

3.12. 直流高能电源，能在8小时内连续产生100V或更高的电压，输出电流为500A或更强，电流或电压调节高于0.1%.

3.13. 高压直流电源，能在8小时内连续产生20 000V或更高的电压，输出电流为1A或更强，电流或电压调节高于0.1%.

3.14. 电磁同位素分离器，可设计或配备一个或多个离子源，总的离子束电流输出50mA或更大.

说明:

1. 本报单将控制能富集稳定同位素以及铀同位素的分离器. 能够以一个质量单位差分离铅同位素的分离器亦必然能够以三个质量单位差富集铀.

2. 本清单包括有离子源的分离器以及布置在磁场内的和磁场外的收集器.

3. 用一个50mA离子源可以从天然丰度给料中每年分离出少于3克的高浓铀（HEU）.

4. **与重水生产厂有关的设备**（触发清单以外的物项）

4.1. 专用填料，用来从普通水中分离出重水，用磷青铜网制成（经过化学处理以提高其润湿性）并可用于真空蒸馏塔。

4.2. 泵，用来循环液态氨中被稀释的或被浓缩的钾酰胺（KNH_2/NH_3）催化剂溶液并具有下述特性:

(a) 气密的（即密封的）;

(b) 用于浓缩的钾酰胺溶液（1%或更高），工作压力为1.5-60MPa（15－600个大气压）；用于稀释的钾酰胺溶液（小于1%），工作压力为20－60Mpa（200－600个大气压）；和

(c) 容量超过$8.5m^3/h$（5立方英尺/分）。

4.3. 水－流化氢交换板式塔，用优质碳钢制成，直径为1.8m或更长，标准工作压力为2MPa（300psi）或更高并有塔内接触器。

说明:

1. 关于专门为生产重水而设计或配备的塔，见INFCIRC/254/Part.1。

2. 塔的内接触器是各种扇形板，有效组装直径为1.8m或更长，其设计有利于逆流接触并用耐硫化氢/水混合物腐蚀的材料制成。这些接触器可为筛板、浮阀塔板、泡罩塔盘或栅板塔盘。

3. 本款中的优质碳钢是指晶粒型号为5或更高的ASTM（或相同标准的）奥氏体钢。

4. 本款中耐硫化氢/水混合物腐蚀的材料是指碳含量为0.03%或更低的不锈钢。

4.4. 具有下述用途的氢－低温蒸馏塔:

(a) 工作时的内部温度为－238℃（35K）或更低;

(b) 工作时的内部压力为0.5至5MPa（5至50个大气压）;

(c) 用含硫量低的或等效低温和H_2相容材料的300系列细晶粒不锈钢制成;

(d) 内径为1m或更长，有效长度为5m或更长。

技术说明：本款中的细晶粒不锈钢是指晶粒型号为5或更高的ASTM（或同等标准）的细晶粒奥氏体不锈钢。

4.5. 氨合成转换器（在氨合成单元），合成气体（氮和氢）来自氨/氢高压交换塔，而合成氨返回到所述的塔里。

4.6. 涡流蒸发器或涡流蒸发器－压缩机装置工作时压力在35K以下，氢气通过量为每小时1000kg或更多。

5. 内爆系统研制设备

5.1. 峰值能量为500keV或更高的闪光X射线发生器或脉冲电子加速器，但不包括作为非电子束或X射线辐射用（例如电子显微镜）和医用装置部件的加速器:

(a) 加速器峰值电子能量为500keV或更高，但低于25MeV，品质因数(K)为0.25或更高，这里K定义为:

$$K = 1.7 \times 10^3 V^{265} Q,$$

式中：V是峰值电子能量（单位：百万电子伏），如果加速器电子束脉冲宽度小于或等于1μs，则Q为总的加速电荷（单位：库仑）；如果加速器电子束脉冲宽度大于1μs时，则Q为1μs内的最大加速电荷[Q等于i对t的积分，时间区间略小于1μs或电子束脉冲宽度($Q = \int i dt$)，式中i是电子束电流（单位：安培），t是时间（单位：秒）]或，

(b) 加速器峰值电子能量为25MeV或更高，峰值功率超过50MW。[峰值功率 = (峰值电位，单位：伏) × (电子束峰值电流，单位：安培)。]

技术说明:

电子束脉冲时间宽度——在加速器里，根据微波加速腔情况，电子束脉冲时间宽度略小于1μs或由微波调制器脉冲产生的聚束群持续时间。

电子束峰值电流——在加速器里，根据微波加速腔情况，电子束峰值电流为聚束群持续时间内的平均电流。

5.2. 多级轻气炮或其他高速炮系统（线圈、电磁、电热或其他先进的系统），能够把弹丸加速至每秒2千米或更快.

5.3. 机械式转镜相机和为其专门设计的部件:

a. 记录率超过每秒225 000帧的分幅相机;

b. 书写速度超过每微秒0.5mm的条纹相机.

技术说明: 此种相机包括同步电子部件和专门设计的转动组件（由涡轮、反射镜和轴承组成）.

5.4. 电子条纹和分幅相机及显像管:

(a) 电子条纹相机，时间分辨率为50ns或更小，和条纹显像管;

(b) 电子（或电子快门）分幅相机，帧曝光时间为50ns或更短;

(c) 受上述(b)控制的相机所用的下述分幅显像管和固态成像器件:

(1) 近聚焦图象增强管，其中电阴极贴附在透明的导电膜上，以降低光电阴极薄片电阻;

(2) 选通硅增强靶（SIT）视像管，在光电子撞击SIT板极之前，有一个快速系统选通从光电阴极发出的光电子;

(3) 克耳盒或袖珍盒电光快门;

(4) 专门为上述(b)控制的相机设计的其他分幅管和固态成像器件，其快速成象选通时间小于50ns。

5.5. 流体动力学实验专用仪表:

(a) 用于测量速度超过每秒1km、持续时间间隔少于10μs的速度干涉仪。（VISARs，Doppler激光干涉仪，DLIs等）;

(b) 压力超过100千巴的锰铜压力计; 或

(c) 压力超过100千巴的石英压力传感器。

6. 炸药和有关设备

6.1. 雷管和多点起爆系统（爆炸桥丝、飞片等）

(a) 下述类型电驱动的炸药雷管:

(1) 爆炸桥（EB）;

(2) 爆炸桥丝（EBW）;

(3) 飞片; 及

(4) 爆炸箔起爆器（EFI）.

(b) 使用单个或多个雷管的装置，该装置设计成可由单一的点火信号（传遍炸药表面的起爆同时性小于2.5μs）几乎同时起爆炸药面（其面积超过5000mm^2）.

特性说明:

上述雷管均利用一小导电体（例如桥式、桥丝式或箔式），当快速增长的大电流电脉冲通过上述导电体时，导电体会因爆炸而汽化. 在非飞片型雷管里，爆炸导体相对接触的高级炸药如太安（季戎四醇四硝酸酯）引起化学爆轰. 在飞片型雷管里，导电体的爆炸蒸汽驱动“飞层”或“飞片”飞过一个间隙，飞片撞击炸药而引起化学爆轰. 在某些设计中，飞片是由磁力驱动. 术语“爆炸箔”雷管，可以指“爆炸桥”雷管，或指“飞片”型雷管. “起爆器”用语有时也被用来代替“雷管”用语.

仅使用起爆药（如叠氮化铅）的雷管可以不受控制.

6.2. 点火装置用的电子部件（开关装置和脉冲放电电容器）

6.2.1. 开关装置

(a) 冷阴极管（包括气体弧光放电充气管(gas krytron tubes)和真空静电喷射管(vacuum sprytron tubes)），不管是否充了气体，其作用类似于放电器，含有3个或更多的电极，并具有下述各种特性:

(1) 阳极峰值额定电压为2500V或更高;

(2) 阳极峰值额定电流为100A或更强;

(3) 阳极延迟时间为10μs或更短; 和

(b) 触发式放电器，其阳极延迟时间为15μs或更短，阳极峰值额定电流为500A或更大；

(c) 具有下述各种特性并执行快速开关功能的模件或组件：

(1) 阳极峰值额定电压高于2000V；

(2) 阳极峰值额定电流为500A或更大；和

(3) 接通时间为1μs或更短.

6.2.2. 具有下述特性的电容器：

(a) 额定电压大于1.4kV，储能大于10J，电容大于0.5μF，以及串联电感小于50nH；或

(b) 额定电压大于750V，电容大于0.25μF，以及串联电感小于10nH.

6.3. 点火装置和等效大电流脉冲发生器（用于引爆雷管）：

(a) 为驱动多个6.1.所述雷管引爆的炸药雷管点火装置；

(b) 具有下述各种特性的便携式、可移动或加固的模块式电脉冲发生器（脉冲源）（包括氖闪光灯激励器）：

(1) 能在15μs时间内输出能量；

(2) 输出电流大于100A；

(3) 在小于40欧姆负载上的上升时间小于10μs（上升时间定义为：当电阻通过电阻负载时，电流振幅由10%增加到90%时的时间间隔）；

(4) 密封在防尘罩内；

(5) 尺寸小于25.4cm（10英寸）；

(6) 重小于25kg（55磅）；和

(7) 规定用于宽温度范围（－50℃至100℃），或规定适用于宇航.

6.4. 含有超过20%的下述任一物质的高级炸药或物质或混合物：

(a) （环）四亚甲基四硝胺（HMX）；

(b) （环）三亚甲基三硝胺（PDX）；

(c) 三氨基三硝基苯（TATB）；

(d) 晶体密度大于1.8g/cm^3、爆速超过8000m/s的各种炸药；或

(e) 六硝基芪（HNS）.

7. 核试验设备和部件

7.1. 下述示波器、瞬时记录器和专门设计的部件：插件、外部放大器、前置放大器、取样装置和同功能示波器用的阴极射线管。

(a) “带宽”为1GHz或更宽的模块式同功能示波器；

(b) 具有下述任一特性的非模块式同功能示波器系统：

(i) “带宽”为1GHz或更宽的主机；或

(ii) 单个“带宽”为4GHz或更宽的插入式组件。

(c) 用于分析再现现象、有效“带宽”大于4GHz的同功能取样示波器；

(d) 数字示波器和瞬时记录器，采用模-数转换技术，能通过小于1ns的连续时间间隔对单次输入顺序取样（每秒取样超过1×10^9次）来贮存瞬变量，数字化至8位或更大的分辨率并存储256个或更多个样品。

技术说明：“带宽”的定义是以阴极射线管的偏转量度的频带，即对示波器的放大器输入一恒定电压，在该频带内测得阴极射线管上的偏转值，均在最大值70.7%的范围以内。

7.2. 光电阴极面积大于$20cm^2$，阳极脉冲上升时间小于1ns的光电倍增管。

7.3. 快脉冲发生器，在小于55欧姆电阻负载上的输出电压大于6V，脉冲上升时间小于500ps（上升时间定义为电压幅度从10%增至90%时的时间间隔）。

8. 其它

8.1. 中子发生器系统，包括中子管，在无外真空系统条件下工作，并利用静电加速来诱发氚-氘核反应。

8.2. 与核材料处理和加工以及与核反应堆有关的设备:

8.2.1. 能用来为放化分离作业提供远距离操作动作的机械手以及热室:

a. 能贯穿0.6m或更厚的热室壁（穿壁作业）；或

b. 能跨过壁厚为0.6m或更厚的热室顶（跨顶作业）。

说明: 远距离操作的机械手把操作员的动作传递给操作臂和末端夹具。机械手可为“主/仆”型机械手，或者为通过控制柄或键盘操作的机械手。

8.2.2. 冷区大于$0.09m^2$、密度大于$3g/cm^3$和厚度为100mm或更厚的高密度（铅玻璃或其他材料）辐射屏蔽窗；和专门为其设计的框架。

8.2.3. 专门设计的辐射加固电视摄像机，或列入能抗辐射5×10^4戈瑞(grays)（硅）（5×10^6拉德(rad)（硅））以上而又不会降低使用质量的经辐射加固的电视摄像机及其所用的镜头。

8.3. 其氚-氢原子比超过千分之一的氚、氚化物和氚的混合物和含有这类物质的产品和装置。

不包括:

少于1.48×10^3吉贝可（40Ci）氚（无论状态如何）的产品或装置。

8.4. 氚的设施、工厂和设备:

1. 用于生产、回收、提取、浓缩或处理氚的设施或工厂;

2. 氚的设施或工厂用设备:

(a) 能够冷却到－250℃（23K）或更低温度的氢或氦的致冷设备，其排热能力大于150W；或

(b) 使用金属氧化物作为贮存或净化介质的氢同位素贮存系统和净化装置。

8.5. 为了从重水中回收氚或为了生产重水而专门设计或配备用于加速氢和水之间的氢同位素交换反应的载铂催化剂。

8.6. 以氦－3同位素富集的任何形式的氦，不管其是否与其他物质混合或存放在任何设备和装置里，但不包括含氦－3少于1克的产品或装置。

8.7. 发射α粒子的放射性核素和含下述放射性核素的设备:

具有10天或更长（但少于200年）的α半衰期的各种发射α粒子的放射性核素，包括每千克总计含1居里（37GBq）或更多的放射性强度的放射性核素的化合物或混合物，但不包括每个装置所含放射性核素的α放射性强度少于3.7GBq（100毫居里）的装置。

8.8. 锂同位素分离设施，工厂和设备:

1. 锂同位素分离用设施或工厂;

2. 锂同位素分离用设备:

   a. 专门用于锂汞齐的液－液交换填料塔;

   b. 汞和/或锂汞齐泵;

   c. 锂汞齐电解槽;

   d. 浓缩氢氧化锂溶液用蒸发器。

附件附录：工具机规格的详细说明

（与核有关的两用物项清单1.2项）

1.2. 数控器、“数控”工具机专用运动控制插板、“数控”工具机、专门设计的“软件”和技术：

(a) 工具机“数控”器：

(1) 至少配备4个可同时联动的“成形控制”内插轴；或

(2) 配备2、3或4个可同时联动的“成形控制”内插轴，和满足下述一项或多项条件：

(i) 能进行数据的“实时处理”，在加工作业时可自动计算修改刀具轨径，并能够利用测量循环和存取源数据修改2个或多个轴进行机加工用的“部分程序”数据；

(ii) 能够直接接收（在线）和处理用于内部编制机床指令的计算机辅助设计（CAD）的数据；或

(iii) 根据制造厂制定的技术规格，在不作修改的情况下，能够接受附加的控制插板，以允许增加同时联动的“成形控制”内插轴的数目，即使工具机不配备这些附加控制插板，亦应该列在控制等级内。

(b) 具有一个或多个下述特性，并专为工具机设计的“运动控制插板”：

(1) 至少内插4个轴；

(2) 能够按(a)(2)(i)所述进行“实时处理”；或

(3) 能够接收和处理如(a)(2)(ii)所述CAD数据。

说明1：在下述情况下，子项(a)和(b)不控制“数控”器和“运动控制插板”

(a) 为不受控制的机床作改进和同不受控制的机床并为一体时；或

(b) 专门为不受控制的机床设计的。

说明2：可出口的“数控”器“软件”（包括文件）必须：

(a) 只能以机床可执行的形式；和

(b) 限于“数控”器使用（即安装、运行和维护）的最低需要。

(c) 用于切削或切割金属、陶瓷制品或复合材料的工具机；根据制造厂制定的技术规格，这类工具机可以配备用于2个或多个轴同时作“成形控制”的电子装置：

技术说明： 1. 坐标磨床上用于保持磨轮垂直于工件表面的c-轴不认为是1种成形旋转轴。 2. 二次平行成形轴，例如二次旋转轴，其中心线平行于一次旋转轴不计入成形轴的总数。 3. 轴的名称必须根据国际标准化组织ISO 841，“数控机床轴和动作名称”命名。 4. 旋转轴不一定需要旋转360°。旋转轴可以用线性装置（例如螺旋装置或齿轮齿条传动装置）驱动。

(1) 用于车削、磨削、铣削或其任一组合的工具机：

(i) 具有2个或多个同时联动的“成形控制”轴；和

(ii) 具有下述的任一特性：

(A) 2个或多个成形旋转轴；

(B) 1个或多个成形“倾斜主轴”；

说明：(c)(1)(ii)(B)仅用于磨削或铣削用工具机。

(C) 心轴旋转一周的“凸轮带动偏移量”（轴向位移）小于0.0006mm的指示器总读数（TIR）；

说明：(c)(1)(ii)(C)仅用于车削用工具机。

(D) 心轴旋转一周的“跳动”（不准确转动）小于0.0006mm的指示器总读数。

(E) 使用各种补偿手段可使“定位精度”：

(1) 任何旋转轴小于0.001°；

(2) (a) 磨床沿任一线性轴（整体调位）小于0.004mm；

(b) 铣床或车床沿任一线性轴(整体调位)小于0.006mm。

说明：(c)(1)(ii)(2)(b)不控制使用各种补偿手段可使沿某一线性轴的定位精度等于或大于(大大超过)0.005mm的铣床或车床。

说明：(1) 子项(c)不控制具有下述特性的外圆、内圆和内－外圆磨床：

(a) 不是无心（靴式）磨床；

(b) 限于磨外圆；

(c) 最大工件外径或长度为150mm；

(d) 只有2个能同时联动的“成形控制”轴；和

(e) 无成形c轴。

(2) 子项(c)不控制具有下述两个特性的专门设计的机床，如坐标磨床：

(a) 轴限于X、Y、C和Z轴，其中C轴用于保持磨轮垂直于工件表面，Z轴用于磨削筒形凸轮；和

(b) 心轴的“跳动”不小于0.006mm。

(3.) 子项(c)不控制具有下述各项特性的工具磨床和刀具磨床：

(a) 作为专门为生产工具和刀具设计的带“软件”的成套系统装运；

(b) 不超过2个能同时联动的“成形控制”旋转轴；

(c) 心轴旋转一周的跳动（不准确转运）不小于0.0006mm指示器总读数；和

(d) 采用各种补偿手段使“定位精度”不小于：

(i) 对于沿任一线性轴的整体调位，0.004mm；或者

(ii) 对任何一旋转轴，0.001°。

(2) 放电加工机床（EDM）：

(i) 具有能同时联动的5个或更多个“成形控制”轴的供线型放电加工机床；

(ii) 具有能同时联动的2个或更多个“成形控制”轴的非供线型放电加工机床.

(3) 切削金属、陶瓷制品或复合材料的其他机床:

(i) 使用:

(A) 水或其他液体射流，包括那些使用磨料添加剂的射流;

(B) 电子束; 或

(C) “激光”束，和

(ii) 具有2个或多个旋转轴，其:

(A) 能同时联动“成形控制”; 和

(B) “定位精度”小于0.0003°.

(d) “软件”

(1) 设计或改进专为“研制”、“生产”或“使用”受上述子项(a)、(b)或(c)控制的设备所用的“软件”;

(2) 特殊“软件”:

(i) 提供“自适应控制”并具有下述2个特性的“软件”:

(A) 用于至少由“可调加工装置”定义的在(b)(1)和(b)(2)中所述的设备组成的“可调加工装置”; 和

(B) 能够使用由诸如下述至少2种探测方法同时得到的信号并按照“实时处理”方式产生或修改“部分程序”的数据:

(1) 机械显示（光学测距）;

(2) 红外线成象;

(3) 声像（声学测距）;

(4) 触觉测量;

(5) 惯性定位;

(6) 力测量;

(7) 转矩测量.

说明: 该子项不控制那种使用预存“部分程序”和为分配“部分程序”而预存的策略程序，只能在“可调加工装置”内重新安排功能相同的设备的“软件”.

(ii) 电子装置用“软件”，而不是那些在子项(a)(b)中所述的“软件”，后者提供子项1.2控制的设备的“数控”能力.

(e) 技术

(1) 受上述子项(a)、(b)或(c)、下述子项(f)或(g)以及子项(d)控制的设备“研制”用“技术”.

(2) 受上述子项(a)、(b)或(c)以及下述子项(f)或(g)控制的设备“生产”用“技术”.

(3) 其它“技术”：

(i) 用于作为“数控”器的组成部分的交互制图学的“开发”，以设计或改进“部分程序”；

(ii) 用于把车间地面作业的先进的决策辅助系统用的专家系统并入“数控”器的完整性“软件”的开发。

(f) 受子项(c)控制的工具机的下述部件和零件:

(1) 心轴组件，包括作为最小组件的心轴和轴承，心轴旋转一周径向（跳动）或轴向（凸轮带动偏移量）轴动作小于0.0006mm指示器的总读数;

(2) 线性位置反馈装置（例如感应式装置、分度尺、“激光器”或红外线系统），经补偿的总“精度”高于$800+(600 \times L \times 10^{-3})$nm，其中L等于线性测量的有效长度（单位：毫米）；但测量干涉仪系统除外，该装置不能进行闭环或开环反馈，却配备用于测量工具机滑动误差的“激光器”和尺寸检验机，或类似设备;

(3) 旋转定位反馈装置（例如感应式装置、分度尺、“激光器”或红外线系统），经补偿的“精度”小于0.00025° 弧度；但测量干涉仪系统除外，该装置不能进行闭环或开环反馈，却配备用于测量工具机滑动误差的“激光器”和尺寸检验机，或类似设备;

(4) 滑轨组件，是由具有下述各种特性的导轨、底座和滑动装置的最小组件组成:

(i) 偏角、倾角或坡角小于2秒弧度指示器总读数（参见ISO/DIS230－1全行程范围）；

(ii) 每300mm长度的水平直线度小于2μm；和

(iii) 全行程范围内每300mm长度的垂直度小于2μm.

(5) 具有下述各种特性的金钢石单刃刀具的插入件:

(i) 在任何方位将刀刃放大400倍时为无裂隙和无屑的刀刃;

(ii) 刀削半径不园度小于0.002mm指示器总读数（即峰间值）；以及

(iii) 刀削半径在0.1至5.0mm之间.

(g) 根据制造厂制定的技术规格，能使“数控”器、运动控制板、工具机或反馈装置达到或超过子项(a)、(b)、(c)、(f)(2)或f(3)所控制等级的下述专门设计的部件和组件:

(1) 与部件装在一起的印刷电路板及其“软件”；

(2) “复合式回转工作台”.

技术说明: 术语定义:

“精度”——通常以误差来度量，其定义为某一指示值同某一认可标准或真值的最大正、负偏差.

“自适应控制”——系指一种控制系统，其在运行期间能根据所控测情况，调节响应（参见ISO 2806-1980）.

“凸轮带动偏移量”（轴向位移）——系指在一个垂直于心轴的平面内，靠近心轴端面圆周的某一点上所测的主心轴旋转一周的轴向位移（参见ISO 230第1部分第5.63节，1986年）.

“复式回转工作台”——系指允许工件围绕两个非平行轴旋转和倾斜的工作台，而这两个非平行轴能同时联动进行“成形控制”.

“成形控制”——系指根据指令进行两种或多种“数控”的动作，该指令规定了下一个所要求的位置和到达该位置所要求的进刀速度. 而进刀速度随彼此间的关系变化，以便得到一种所要求的成形（参见ISO/DIS 2806-1980）.

“数字计算机”——系指一种设备，能以一个或多个离散变量形式:

a. 接收数据;

b. 以固定的或可改变的（即可写的）存储装置存储数据或指令;

c. 通过所储存的可修改的指令序列处理数据; 和

d. 提供输出数据.

注意：存储指令序列的修改包括更换固定的存储装置，而在布线和互接上均无实际变化。

“可调加工装置（FMU）”，[有时也称为“可调加工系统（FMS）”或“可调加工单元（FMC）”]

该单元至少包括下述一种组合：

a. “数字计算机”，它包括计算机本身的“主存”和与其本身有关的设备；和

b. 2个或更多个下述设备：

1. 1.2项所述的工具机；

2. 1.3项所述的尺寸检验机；

3. 1.6项控制的“机器人”；

4. 受3.4项控制的数控设备。

“激光器”——系指一种由产生相干光的部件组合成的组件，而这种相干光是靠辐射受激发射放大的。

“主存”——系指通过中央处理机快速存取的数据或指令的主存储器。它是由“数字计算机”的内存和对内存进行分层扩充组成，例如（超）高速缓冲存储器或无序存取扩充的存储器。

“微程序”——系指保持在一个特殊的存储器里的基本指令序列，通过把其参考指令引入指令寄存器开始执行该基本指令序列。

“运动控制插板”——系指通过一种电子组件，专门用于使计算机系统能同时联动工具机轴的动作以进行“成形控制”。

“数字控制”——系指通过一种装置来执行某一过程的自动控制，该装置利用在进行操作时通常采用的数字数据（参见ISO 2382）。

“部分程序”——系指在自动控制下为进行拟实现的作业所要求的并用某种语言和格式表示的有序的指令系统，其或是以输入媒体上的机器程序的形式书写，或是为得到机器程序编成计算机处理用输入数据（参见ISO 2806-1980）。

“定位精度”

根据第2.13节，连同下述要求提出和确定“数控”工具机的“定位精度”：

(a) 检验条件（ISO/DIS/230/2，第3节）：

(1) 在测量前和测量期间，工具机和精度测量设备要在相同的环境和温度下保持12小时．在预测期间，机床的滑座要作连续地循环如同滑轨将在精度测量期间所作循环那样;

(2) 机床必须配备将随机床一并出口的机械的、电子的或软件的补偿手段;

(3) 用于测量的测量设备的精度应至少是预期工具机精度的4倍;

(4) 用于驱动滑座的电源必须是:

(i) 线电压变化不得大于标称额定电压的±10%;

(ii) 频率变化不得大于标称频率的±2Hz;

(iii) 不允许线路停电或断续供电。

(b) 检验程序（第4节）：

(1) 测量期间移动速率（滑座速度）必须是快速横向移动的速率;

注意: 关于产生光学性能表面的工具机，移动速率必须等于或小于每分钟50mm;

(2) 必须以增量方式测量，即从轴行程的一个极点至另一个极点而不返回到起始位置，以便每次移动都指向目标位置;

(3) 在检验每个轴期间，未被测量的轴必须保持在行程中间位置;

(c) 检验结果的说明（第2节）：

测量结果必须包括:

(1) “定位精度”（A）和

(2) 平均反转误差（B）。

“程序”——系指以电子计算机可执行的形式或可置换成这种形式执行某一过程的指令序列。

“实时处理”——系指根据外部事件所强加的时间要求，为响应外部事件由电子计算机进行的数据处理。

“机器人”——系指一种操纵机构，其路径可以是连续的，或是点到点变化的，可以使用“传感器”，并且有下述各种特性:

a. 多功能性;

b. 通过三维空间可变运动，能够使材料、零件、工具或专用装置定位或定向;

c. 把3个或多个可能装有步进电机的闭环或开环伺服装置组成一体; 和

d. 采用教学/复演的方法或采用电子计算机具有“用户－存取编程能力”，而电子计算机可以是可编程序的逻辑控制器，即无机械干涉.

注意: 上述的定义并不包括下列装置:

a. 只能手动或遥控的操纵机构;

b. 固定序列操纵机构，是自动移动装置，并根据机械式固定的程序移动工作。程序是由固定止动件（例如锁钉或凸轮）加以限制。移动序列和路径或角度的选择均不可用机械的、电子的或电气的手段来改变或变更;

c. 机构控制可更改序列操纵机构，是自动移动装置，并根据机械式固定的程序移动工作。程序是固定的、但可调的止动件（例如销钉或凸轮）加以限制. 移动序列和路径或角度的选择，在固定程序模式内是可更改的. 只有通过机械操作才能改变或修改1个或多个运动轴的程序模式（例如更改销钉或凸轮）;

d. 非伺服控制的可更改序列操纵机构，是自动移动装置，根据机械式固定的程序移动工作. 程序是可更改的，但是只能根据机械式固定二进制电气装置的二进信号或可调止动件才能使这种顺序继续进行;

e. 仓库用起重机，定义为笛卡尔坐标操纵系统，是垂直排列储存箱仓库的一个组成部分，用于存取该储存箱的内装物，以供储存或提取.

“跳动”（不正确转动）——系指在一个拟检验的内或外旋转表面某一点垂直于心轴的平面内所测的主心轴旋转一周的径向位移（参见ISO 230第1部分第5.61节，1986年）.

“传感器”——系指物理现象的探测器，其输出（在转换成一种可由控制者解释的信号之后）能够产生“程序”，或修改程序指令或数字程序数据。它包括具有机床显示、红外线成像、声像、触觉测量、惯性位置测量、光学或声学测距或力测量或转矩测量等能力的“传感器”.

“软件”——系指一群固定在各种有形表达媒体里的一个或多个“程序”或“微程序”.

“倾斜心轴”——系指刀夹心轴，在机加工过程中，改变其中心线与其他任何轴的相对角位.

“用户-存取编程能力”

该设计允许用户采用不同于下述方法插入、修改或替换“程序”：

(a) 布线或互接上的实际变化；或

(b) 包括参数登记在内的功能控制器的设置.