

阿根廷共和国常驻国际原子能机构代表团 关于一些成员国与核有关的两用设备、材料、软件 和相关技术转让准则的信函

1. 秘书处已收到阿根廷共和国常驻代表团 2022 年 7 月 20 日的普通照会。在该普通照会中，阿根廷共和国常驻代表团要求原子能机构向全体成员国分发核供应国集团主席古斯塔沃·艾恩奇尔大使 2022 年 7 月 20 日代表阿根廷、澳大利亚、奥地利、白俄罗斯、比利时、巴西、保加利亚、加拿大、中国、克罗地亚、塞浦路斯、捷克共和国、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、冰岛、爱尔兰、意大利、日本、哈萨克斯坦、大韩民国、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、墨西哥、荷兰、新西兰、挪威、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、俄罗斯联邦、塞尔维亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、南非、西班牙、瑞典、瑞士、土耳其、乌克兰、大不列颠及北爱尔兰联合王国和美利坚合众国的政府致总干事的信函^b，其中提供了这些国家的政府《核转让准则》的进一步情况。
2. 根据上述普通照会中表达的愿望，谨此复载该普通照会的正文及其信函和附件，以通告全体成员国。

^a 经修订的 INFCIRC/254/Part 1 号文件载有核材料、核设备和核技术出口准则。

^b 欧洲委员会和桑戈委员会主席以观察员身份参加。

阿根廷共和国
常驻维也纳国际组织代表团

编号：OIEA 135/22

致：国际原子能机构秘书处

阿根廷共和国常驻维也纳国际组织代表团向国际原子能机构（原子能机构）致意，并荣幸地提交阿根廷共和国常驻维也纳国际组织代表、核供应国集团主席古斯塔沃·爱德华多·艾恩奇尔大使先生阁下 2022 年 7 月 20 日关于 INFCIRC/254/Part2 号文件（《核供应国集团准则》第二部分）包括附件经商定的修订本的信函，以转交原子能机构总干事拉斐尔·马里亚诺·格罗西先生。

阿根廷共和国常驻维也纳国际组织代表团进一步荣幸地请求向原子能机构成员国分发经修订的 INFCIRC/254/Part2 号文件（包括附件）和修改说明和对照表以及古斯塔沃·爱德华多·艾恩奇尔大使的信函。

阿根廷共和国常驻维也纳国际组织代表团借此机会再次向国际原子能机构致以最崇高的敬意。

[印章][签名]

2022 年 7 月 20 日·维也纳

核供应国集团主席

国际原子能机构

总干事

拉斐尔·马利亚诺·格罗西先生阁下

阁下：

我谨代表阿根廷、澳大利亚、奥地利、白俄罗斯、比利时、巴西、保加利亚、加拿大、中国、克罗地亚、塞浦路斯、捷克共和国、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、冰岛、爱尔兰、意大利、日本、哈萨克斯坦、大韩民国、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、墨西哥、荷兰、新西兰、挪威、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、俄罗斯联邦、塞尔维亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、南非、西班牙、瑞典、瑞士、土耳其、乌克兰、英国和美国的政府¹，荣幸地提及这些国家的政府以前关于它们决定按照国际原子能机构（原子能机构）现作为《情况通报》INFCIRC/254/Rev.11/Part 2号文件（包括附件）公布的《核转让准则》行事的所有相关信函。

为了更明确地确定核供应国集团所有参加国政府认为对履行本准则至关重要的实施标准，上述国家的政府决定对《核供应国集团准则》第二部分的附件（两用清单）作如下修订：

- 1.B.1. “滚压成形机床”。本修订案确保了可用于生产气体离心机转筒的滚压成形机床适用范围与离心机的控制参数统一。
- 3.B.2. “转筒制造或组装设备”。本修订案确保了适用范围内的气体离心机转筒尺寸与离心机的控制参数统一。
- 编辑更正：在“两用清单”定义部分，统一原子质量单位被错误地缩写成大写字母“U”，而其本应为小写字母“u”。

为清晰起见，附件中全文复载经修订的“准则”及其附件，以及“《核转让准则》修改说明和对照表”。

上述国家的政府已决定按照经如此修订的“准则”行事，并根据各自的国家法律执行该准则。

¹ 欧洲委员会和桑戈委员会主席以观察员身份参加。

在作出这项决定时，这些国家的政府充分认识到在促进经济发展的同时，避免以任何方式助长核武器或其他核爆炸装置扩散或被转用于核恐怖主义行为的必要性，并且有必要将防扩散或不转用保证问题与商业竞争问题区分开来。

就欧洲联盟内的贸易而言，欧洲联盟成员国的政府将根据作为欧盟成员国所作的承诺执行此决定。

如蒙您提请原子能机构全体成员国注意本照会及其附件 INFCIRC/254/Rev.12/Part 2 号文件，我将不胜感谢。

我谨代表上述国家的政府借此机会再次向您致以最崇高的敬意。

谨启

阿根廷大使

阿根廷常驻维也纳国际组织代表
核供应国集团 2022—2023 年主席

古斯塔沃·艾恩奇尔

[签名]

2022 年 7 月 20 日·维也纳

与核有关的两用设备、材料、软件 和相关技术的转让准则

目标

1. 为防止核武器扩散和防止核恐怖主义行为，供应方已在考虑关于某些可能对“核爆炸活动”、“未受保障的核燃料循环活动”或核恐怖主义行为起重要作用的设备、材料、软件和相关技术的转让程序。在这方面，供应方商定了下述原则、通用定义和一份关于设备、材料、软件和相关技术的出口控制清单。本准则无意阻碍国际合作，但条件是这种合作不会助长“核爆炸活动”、“未受保障的核燃料循环活动”或核恐怖主义行为。供应方拟依照国家法律和相关国际承诺来实施本准则。

基本原则

2. 供应方不得批准附件中所确定的设备、材料、软件或相关技术在下述情况下的转让：
 - 用于无核武器国家的核爆炸活动或未受保障的核燃料循环活动，或
 - 一般说来，在存在转用于此类活动的不可接受的危险时，或在这种转让违反防止核武器扩散的目标时，或
 - 在存在转用于核恐怖主义行为的不可接受的危险时。

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、运行或维护，而其现有的或未来的有关设施或装置在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（原子能机构）保障的义务；或任何下类重水生产厂的研究或研制、设计、制造、建造、运行或维护，在这些重水生产厂对于用其生产的任何重水所生产的任何核材料（或其使用与这些重水生产厂生产的任何重水有关）没有接受原子能机构保障的义务；或没有履行这类义务时。

出口许可证审批程序的制订

4. 供应方应落实旨在确保有效实施本准则的法律措施，包括出口许可证审批条例、强制性措施和违约处罚。在考虑是否批准转让时，供应方应谨慎从事，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《拉丁美洲和加勒比地区禁止核武器条约》（特拉特洛尔科条约）、《南太平洋无核武器区条约》（拉罗汤加条约）、《东南亚无核武器区条约》（曼谷条约）、《非洲无核武器区条约》（佩林达巴条约）、《中亚无核武器区条约》（塞米巴拉金斯克条约）或类似的具有国际法律约束力的防止核扩散协定的缔约方，且是否有有效的适用于其一切和平核活动的原子能机构的保障协定；
 - (b) 未参加《不扩散核武器条约》、“特拉特洛尔科条约”、“拉罗汤加条约”、“曼谷条约”、“佩林达巴条约”、“塞米巴拉金斯克条约”或类似的具有国际法律约束力的防止核扩散协定的任何接受国，是否拥有上述第 3 段(b)款所列的不接受或将不接受原子能机构保障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、软件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合于最终用户；
 - (d) 拟转让的设备、材料、软件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) 接受方是否已在从事秘密的或非法的采购活动；
 - (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已将以前批准的任何转让转用于同本准则不相符合的目的；
 - (h) 是否有理由认为存在转用于核恐怖主义行为的危险；
 - (i) 是否由于接受国没有按照联合国安全理事会第 1540 号决议的规定建立和保持适当、有效的国家出口和转运控制措施而造成违反“基本原则”再转让附件中确定的设备、材料、软件或相关技术或转让其任何复制品的风险。
5. 供应方应确保在附件中未列出的物项打算或部分进行与“核爆炸活动”有关应用的情况下，其国家法律要求对所述物项的转让进行批准。

供应方将按照其国家许可证审批实践实施这种批准要求。

鼓励供应方共享“一揽子”拒绝转让方面的信息。

转让条件

6. 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，供应方应该在批准转让前，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；
 - (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“未受保障的核燃料循环活动”。

再转让的同意权

7. 在批准将附件中所确定的设备、材料、软件或相关技术转让给一个未接受本准则的国家之前，供应方应得到保证：在将转让的设备、材料、软件或相关技术或其任何复制品再转让到第三国之前，要以符合供应方法律和惯例的方式获得供应方的同意。

最后条款

8. 至于将本准则应用于附件中所列物项之外的其他重要物项，以及除本准则第 6 段所规定的转让条件外，是否应用供应方可能认为必要的其他转让条件，供应方保留自行决定权。
9. 为了促进本准则的有效实施，供应方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。
10. 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、软件 和相关技术清单

附 件

说明：本附件使用国际单位制。在任何情况下，国际单位制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。

本附件通常使用的缩写符号（及其表示量值的前缀）如下：

A	-	安[培]	-	电流
CAS	-	化学文摘服务社	-	
cm	-	厘米	-	长度
cm ²	-	平方厘米	-	面积
cm ³	-	立方厘米	-	体积
°	-	度	-	角度
°C	-	摄氏度	-	温度
g	-	克	-	质量
g ₀	-	重力加速度（9.80665米/平方秒）	-	加速度
GBq	-	吉贝可	-	放射性活度
GPa	-	吉帕[斯卡]	-	压力
Gy	-	戈[瑞]	-	已吸收电离辐射量
h	-	小时	-	时间
Hz	-	赫[兹]	-	频率
J	-	焦[耳]	-	能量、功、热量
keV	-	千电子伏[特]	-	电能
kg	-	千克	-	质量
kHz	-	千赫[兹]	-	频率
kN	-	千牛[顿]	-	力
kPa	-	千帕[斯卡]	-	压力
kV	-	千伏[特]	-	电位
kW	-	千瓦[特]	-	功率
K	-	开[尔文]	-	热力学温度
l	-	升	-	体积（液体）
MeV	-	兆电子伏[特]	-	电能
MPa	-	兆帕[斯卡]	-	压力
MPE	-	最大容许误差	-	长度测量
MW	-	兆瓦[特]	-	功率
m	-	米	-	长度
m ²	-	平方米	-	面积
m ³	-	立方米	-	体积
mA	-	毫安[培]	-	电流
ml	-	毫升	-	体积（液体）
mm	-	毫米	-	长度
mPa	-	毫帕[斯卡]	-	压力

μF	-	微法[拉]	-	电容
μm	-	微米	-	长度
μs	-	微秒	-	时间
N	-	牛[顿]	-	力
nF	-	纳法[拉]	-	电容
nH	-	纳亨[利]	-	电感
nm	-	纳米	-	长度
ns	-	纳秒	-	时间
Ω	-	欧姆	-	电阻
Pa	-	帕[斯卡]	-	压力
ps	-	皮秒	-	时间
rpm	-	每分种转数	-	角速度
s	-	秒	-	时间
"	-	弧秒	-	角度
T	-	泰斯拉	-	磁通密度
U	-	统一原子质量单位	-	原子或分子尺度质量
V	-	伏[特]	-	电位
W	-	瓦[特]	-	功率

总 说 明

下述各段适用于与核有关的两用设备、材料、软件和相关技术清单。

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. 如果对本清单中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. 含有一个或多个受控部件的任何非受控物项（包括工厂），如果所含的一个或多个受控部件是该物项的主要成分并可能移作他用，则不应由于该非受控物项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可确定受控部件为被购物项主要成分的其他特殊情况。

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均可使用的零件适用定义。

技 术 控 制

“技术”转让根据本准则并按照附件每一节中的规定来控制。与附件所列任何物项直接有关的“技术”将在各国法规的允许范围内经受与设备本身同样程度的详细检查和控制。

附件中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。

说明：对“技术”转让的控制不适用于“公有领域的”的资料或“基础科学研究”。

关于软件的总说明

根据准则并按照附件的规定对“软件”转让进行控制。附件中任一物项的出口核准亦授权对同一最终用户出口该物项安装、运行、维护和修理所需最少量“软件”（不包括源代码）。

说明：“关于软件的总说明”还授权出口仅用于纠正以前合法出口物项中缺陷的“软件”（漏洞修补软件）（不包括源代码），前提是不会有其他方式增强该物项的功能和（或）性能。

说明：对“软件”转让的控制不适用于以下“软件”：

1. 通常用以下方式提供给公众的软件：
 - a. 从没有限制的零售点库存中销售；
 - b. 指定由用户安装而无需供应商给予进一步具体支持的；或
2. “公有领域的”。

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。

“角位偏差” —

在工作台上的工件已回转离开其初始位置后，精确测量的实际角位和角位之间的最大差值。

“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。

“成形控制” —

系指根据指令进行两种或多种“数控”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（参见国际标准化组织（ISO）2806（1994）（修订本））。

“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

“纤维状或丝状材料” —

系指连续的“单纤维”、“细丝”、“粗丝”、“纱”或“带”。

注意:

1. “纤维”或“单纤维” —

是最小长度的纤维，直径通常为几微米。

2. “粗丝” —

是一束大致平行的“线”（典型情况为 12—120 根线）。

3. “线” —

是大致平行排列的一束“纤维”（典型情况为 200 多根纤维）。

4. “带” —

是一种由交织在一起或单向排列的“纤维”、“线”、“粗丝”、“纱”或“细丝”等构成的材料，通常预先注入树脂。

5. “纱” —

是一束通常大致平行的“纤维”。

6. “细丝” —

是一束绞在一起的“线”。

“纤维” —

见“纤维状或丝状材料”。

“公有领域的” —

本清单所述的“公有领域的”系指在其进一步传播后已经能够不受限制地使用的“技术”或“软件”。（版权限制并不排除使用“公有领域的”的“技术”或“软件”。）

“线性度” —

（通常以非线性度衡量）是实际特性（高标度端和低标度端读数的平均值）与一直线的最大偏差，正值或负值，该直线的位置应使最大偏差均衡并减至最小程度。

“测量误差” —

系指规定可测变量的正确值以 95%的置信水平处于输出值附近多大范围内的特性参数。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。

“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。

“单纤维” —

见“纤维状或丝状材料”。

“数控” —

系指通过一种装置来执行某一过程的自动控制，该装置利用通常在操作过程中引入的数字数据。（参考 ISO 2382（2015））

“定位精度” —

根据第 1.B.2.项，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 230/2（1988），第 3 段）：

- (1) 在测量前 12 小时和测量期间，工具机和精度测量设备要保持在相同的环境温度下。在预测期间，机床的滑座要作连续地循环如同滑座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 $\pm 10\%$ ；
 - (ii) 相对于正常频率频率变化不得大于 ± 2 赫；
 - (iii) 不允许线路停电或断续供电。

(b) 检验程序（第 4 段）：

- (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：对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 50 毫米。
- (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) 在检验某一轴时，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 段）：

测量结果必须包括：

- (1) “定位精度”（A）；
- (2) 平均反转误差（B）。

“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

“程序” —

系指以电子计算机可执行的形式或可转换成这种形式执行某一过程的指令序列。

“分辨率” —

测量装置的最小增量；在数字测量仪上为最低有效位（参考：美国国家标准协会（ANSI）B-89.1.12）。

“粗丝” —

见“纤维状或丝状材料”。

“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”。

“线” —

见“纤维状和丝状材料”。

“带” —

见“纤维状和丝状材料”。

“技术援助” —

技术援助可以采用下述形式：规程、特殊技艺、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。

“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。

“纱” —

见“纤维状和丝状材料”。

“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。

“细丝” —

见“纤维状和丝状材料”。

附件目录

1. 工业设备

1.A. 设备、组件和部件

1.A.1. 高密度辐射屏蔽窗	1-1
1.A.2. 辐射加固电视摄像机或其所用的透镜	1-1
1.A.3. 机器人、“端部操纵装置”和控制器	1-1
1.A.4. 遥控机械手	1-3

1.B. 试验和生产设备

1.B.1. 滚压成形机、具有滚压功能的旋压成形机床和胎具	1-3
1.B.2. 工具机	1-4
1.B.3. 尺寸检验机、仪表或系统	1-6
1.B.4. 受控环境感应炉及其电源	1-8
1.B.5. 等静压压力机和相关设备	1-8
1.B.6. 振动试验系统、设备和部件	1-8
1.B.7. 真空或其他受控环境冶金熔化和铸造炉及相关设备	1-9

1.C. 材料 1-9

1.D. 软件 1-9

1.D.1. 为“使用”设备而专门设计或修改的“软件”	1-9
1.D.2. 为“研制”、“生产”或“使用”设备而专门设计或修改的“软件”	1-10
1.D.3. 用于电子装置或系统任一组合、能使这个装置或这些装置起工具机“数控”器的功能的“软件”	1-10

1.E. 技术

1.E.1. 与针对“研制”、“生产”或“使用”设备、材料或“软件”采取的技术控制措施相应的“技术”	1-10
--	------

附件目录

2. 材料

2.A. 设备、组件和部件

2.A.1. 由耐液态铜系金属的材料制成的坩埚	2-1
2.A.2. 镀铂催化剂	2-1
2.A.3. 管状复合结构	2-2
2.A.4. 氙生产用靶组件和部件	2-2

2.B. 试验和生产设备

2.B.1. 氙设施或工厂及其设备	2-2
2.B.2. 锂同位素分离设施或工厂及所用系统和设备	2-2

2.C. 材料

2.C.1. 铝	2-3
2.C.2. 铍	2-3
2.C.3. 铋	2-3
2.C.4. 硼	2-3
2.C.5. 钙	2-3
2.C.6. 三氟化氯	2-3
2.C.7. 纤维状或丝状材料和聚酯	2-4
2.C.8. 铪	2-4
2.C.9. 锂	2-4
2.C.10. 镁	2-4
2.C.11. 马氏体时效钢	2-5
2.C.12. 镭-226	2-5
2.C.13. 钛	2-5
2.C.14. 钨	2-5
2.C.15. 锆	2-5
2.C.16. 镍粉和多孔镍金属	2-6
2.C.17. 氙	2-6
2.C.18. 氦-3	2-6
2.C.19. 放射性核素	2-6
2.C.20. 铯	2-7

2.D. 软件 2-7

2.E. 技术 2-7

2.E.1. 与针对“研制”、“生产”或“使用”设备、材料或“软件”采取的技术控制措施相应的“技术”	2-7
--	-----

附件目录

3. 铀同位素分离设备和部件（触发清单以外的物项）

3.A. 设备、组件和部件

3.A.1. 频率变换器或发生器	3-1
3.A.2. 激光器、激光放大器和振荡器	3-1
3.A.3. 阀门	3-3
3.A.4. 超导螺线电磁体	3-3
3.A.5. 高功率直流电源	3-4
3.A.6. 高压直流电源	3-4
3.A.7. 压力传感器	3-4
3.A.8. 真空泵	3-4
3.A.9. 波纹管密封涡旋式压缩机和真空泵	3-5

3.B. 试验和生产设备

3.B.1. 氟生产用电解槽	3-6
3.B.2. 转筒制造或组装设备、转筒矫直设备、弹簧成型箱 心轴和模具	3-6
3.B.3. 离心多面平衡机	3-6
3.B.4. 绕丝机和相关设备	3-7
3.B.5. 电磁同位素分离器	3-7
3.B.6. 质谱仪	3-7

3.C. 材料 3-8

3.D. 软件

3.D.1. 为“使用”设备而专门设计或修改的“软件”	3-8
3.D.2. 为加强或发挥 3.A.1.项未控制设备的性能特性而专门 设计的“软件”或可加密密钥/代码	3-8
3.D.3. 为加强或发挥 3.A.1.项受控设备的性能特性而专门 设计的“软件”	3-8

3.E. 技术

3.E.1. 与针对“研制”、“生产”或“使用”设备、材料或“软件” 采取的技术控制措施相应的“技术”	3-8
--	-----

附件目录

4. 与重水生产厂有关的设备（触发清单以外的物项）

4.A.	设备、组件和部件	
4.A.1.	专用填料	4-1
4.A.2.	泵	4-1
4.A.3.	涡轮膨胀机或涡轮膨胀机-压缩机装置	4-1
4.B.	试验和生产设备	
4.B.1.	[自 2017 年 6 月 23 日起不再使用]	4-1
4.B.2.	氢-低温蒸馏塔	4-1
4.B.3.	[自 2013 年 6 月 14 日起不再使用]	4-2
4.C.	材料	4-2
4.D.	软件	4-2
4.E.	技术	4-2
4.E.1.	与针对“研制”、“生产”或“使用”设备、材料或“软件” 采取的技术控制措施相应的“技术”	4-2

附件目录

5. 研制核爆炸装置所用的试验和测量设备

5.A.	设备、组件和部件	
5.A.1.	光电倍增管	5-1
5.B.	试验和生产设备	
5.B.1.	闪光 X 射线发生器或脉冲电子加速器	5-1
5.B.2.	高速炮系统	5-1
5.B.3.	高速相机和成像装置	5-2
5.B.4.	[自 2013 年 6 月 14 日起不再使用]	5-3
5.B.5.	流体动力学实验专用仪器仪表	5-3
5.B.6.	高速脉冲发生器	5-3
5.B.7.	高爆炸药安全壳	5-3
5.C.	材料	5-3
5.D.	软件	5-4
5.D.1.	为加强或发挥 5.B.3.项未控制设备的性能特性而专门设计的“软件”或可加密密钥/代码	5-4
5.D.2.	为加强或发挥 5.B.3.项受控设备的性能特性而专门设计的“软件”或可加密密钥/代码	5-4
5.E.	技术	
5.E.1.	与针对“研制”、“生产”或“使用”设备、材料或“软件”采取的技术控制措施相应的“技术”	5-4

附件目录

6. 核爆炸装置的部件

6.A.	设备、组件和部件	
6.A.1.	雷管和多点起爆系统	6-1
6.A.2.	点火装置和等效大电流脉冲发生器	6-1
6.A.3.	开关装置	6-2
6.A.4.	脉冲放电电容器	6-3
6.A.5.	中子发生器系统	6-3
6.A.6.	带状线	6-3
6.B.	试验和生产设备	6-3
6.C.	材料	
6.C.1.	高能炸药或混合物	6-3
6.D.	软件	6-4
6.E.	技术	6-4
6.E.1.	与针对“研制”、“生产”或“使用”设备、材料或“软件”采取的技术控制措施相应的“技术”	6-4

1. 工业设备

1.A. 设备、组件和部件

1.A.1. 高密度（铅玻璃或其他）辐射屏蔽窗，具有以下所有特性和专门为其设计的框架：

- a. “冷区”大于 0.09 平方米；
- b. 密度大于 3 克/立方厘米；
- c. 厚度为 100 毫米或以上。

技术说明：在 1.A.1.a.项内，“冷区”这一术语系指设计申请书中暴露于最低辐射水平的窗子视区。

1.A.2. 专门设计辐射加固的、或被列为辐射加固的能耐总辐射剂量 5×10^4 戈瑞（硅）以上而又不会降低使用性能的电视摄像机或其所用的透镜。

技术说明：戈瑞（硅）这一术语系指某一未屏蔽的硅样品暴露于电离辐射时所吸收的以焦耳/千克为单位的能量。

1.A.3. 如下的“机器人”、“端部操纵装置”和控制器如下：

- a. “机器人”或“端部操纵装置”具有以下任一特性：
 1. 遵照国家安全标准专门设计用于处理高能炸药（例如，满足高能炸药用电气法规标称值）；或
 2. 专门设计或被列为辐射加固的，能经受总剂量大于 5×10^4 戈瑞（硅）的辐射而又不会降低使用性能；

技术说明：戈瑞（硅）这一术语系指某一未屏蔽的硅样品暴露于电离辐射时所吸收的以焦耳/千克为单位的能量。

- b. 为 1.A.3.a.项中说明的任何“机器人”或“端部操纵装置”专门设计的控制器。

说明：1.A.3.项并不用于控制为诸如为自动喷漆台之类的非核工业应用专门设计的“机器人”。

技术说明：1. “机器人”

在 1.A.3.项中，“机器人”系指一种操纵机构，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；
- (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 1:

在上述定义中“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器解释的信号之后）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”。

注意 2:

在上述定义中，“用户-存取编程能力”系指允许用户采用与下述方法不同的方法插入、修改或替换“程序”的设施：

- (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。

注意 3:

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。只有通过机械操作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) 被称为笛卡尔坐标操纵系统的仓库起重机，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”

在 1.A.3.项中，“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。

注意：

上述定义中，“有源刀具加工装置”是一种对工件施加动力源、过程能量或对其进行检测的装置。

1.A.4. 能用来为放射化学分离作业或热室提供远距离操作的遥控机械手，具有以下任一特性：

- a. 能贯穿 0.6 米或更厚的热室壁（“穿壁”作业）；或
- b. 能跨过壁厚为 0.6 米或更厚的热室顶（“跨顶”作业）。

技术说明： 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。

1.B. 试验和生产设备

1.B.1. 下列滚压成形机床和能起滚压作用的旋压成形机床和胎具：

- a. 该类机床具有以下两种特性：
 - 1. 装有 3 个或 3 个以上压滚（活动式或导向式）；
 - 2. 按照制造厂提出的技术规格可配备“数控”器或计算机控制器；
- b. 制造转筒的胎具，用其制成的圆柱形转筒内径在 75 毫米至 650 毫米之间。

说明： 1.B.1.a.项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胎具但不直接参加成形过程的辅助轴辊的机床。

1.B.2. 下列用于切削或切割金属、陶瓷或复合材料的工具机及其任何组合；根据制造厂的技术说明书，这类工具机可以配备沿两个或多个轴同时作“成形控制”的电子装置：

注意：由其附属“软件”控制的“数控”器，见 1.D.3.项。

a. 车床，对于能加工大于 35 毫米直径的车床，按照 ISO 230/2（1988）“定位精度”在采取了所有补偿手段后沿任一线轴可达到小于（优于）6 微米（总定位）；

说明： 1.B.2.a.项不控制仅限于加工贯通进给棒料，最大棒直径等于或小于 42 毫米并且无安装卡盘能力的棒料车床（Swissturn）。车床可有钻和/或铣直径小于 42 毫米的加工件的能力。

b. 铣床，具有下述任一特征：

1. 按照 ISO 230/2（1988）“定位精度”在采取了所有补偿手段后沿任一线性轴可达到小于（优于）6 微米（总定位）；
2. 有 2 个或更多个成形旋转轴；或
3. 有 5 个或更多个能同时调整进行“成形控制”的轴。

说明： 1.B.2.b.项不控制具有以下特征的铣床：

1. X 轴行程大于 2 米；
2. 按照 ISO 230/2（1988）沿 x 轴的总“定位精度”大于（劣于）30 微米。

c. 磨床，具有下述任一特征：

1. 按照 ISO 230/2（1988）“定位精度”在采取了所有补偿手段后沿任一线性轴可达到小于（优于）4 微米（总定位）；
2. 有 2 个或更多个成形旋转轴；或
3. 有 5 个或更多个能同时调整进行“成形控制”的轴。

说明： 1.B.2.c.项不控制下列磨床：

1. 具有下述全部特征的外圆、内圆和内-外圆磨床：
 - a. 最大工件容量限于外径或长度为 150 毫米；
 - b. 仅有 x、z 和 c 轴。
2. 依据 ISO 230/2（1988）确定的总“定位精度”小于（优于）4 微米、无 z 轴或 w 轴的坐标磨床。

- d. 具有 2 个或更多个成形旋转轴并能同时调整进行“成形控制”的无丝型放电加工机。

说明: 1. 按照 ISO 230/2 (1988) 或等效的国家标准进行测量后根据以下程序得出的固定“定位精度”水平如果提供给国家当局并得到国家当局认可, 可以用于各种原型工具机以代替对每一个机械作测试。

按照如下程序导出固定的“定位精度”水平:

- a. 选择 5 台原型机以供评价;
- b. 按照 ISO 230/2 (1988) 测量线性轴精度;
- c. 测量每台机器每支轴线的精度值 (A)。ISO 230/2 (1988) 标准中介绍了计算精度值的方法;
- d. 测量每支轴线的平均精度值。此平均值即可成为该原型机每支轴线的固定的“定位精度” ($\hat{A}_x, \hat{A}_y, \dots$);
- e. 既然 1.B.2.项中提到每个线性轴, 因此, 将会出现与线性轴数同样多的固定的“定位精度”值;
- f. 如果不受 1.B.2.a.、1.B.2.b.或 1.B.2.c.项控制的某一工具机的任何轴线的固定“定位精度”对磨床而言为 6 微米或更小 (更好) 和对铣床和车床而言为 8 微米或更小 (更好) (两者均按照 ISO 230/2 (1988) 测定), 则应要求制造者每 18 个月重申一次精度水平。

2. 1.B.2.项不控制仅限于制造下列任何零件的专用工具机:

- a. 齿轮;
- b. 曲轴或凸轮轴;
- c. 工具或刀具;
- d. 挤压机螺杆。

技术说明: 1. 轴应根据 ISO 841 (2001) 《数控机床 — 轴和动作的名称》命名。

2. 二次平行成形轴 (如卧式钻孔机上的 w 轴或中心线平行于主旋转轴的二次旋转轴) 不计入成形轴总数。

3. 旋转轴不一定需要旋转 360 度。旋转轴可由螺旋杆或齿轮条之类线性装置驱动。

4. 就 1.B.2.而言，能同时调整进行“成形控制”的轴的数目是在工件加工过程中在工件与工具之间被沿着或围绕着进行同步、相互关联动作的轴的数目。这包括机器内部被沿着或围绕着进行其他相关动作的任何其他轴，如：
 - a. 磨床中的砂轮整形系统；
 - b 旨在固定单个工件的平行旋转轴；
 - c. 旨在通过从不同端面将工件固定在卡盘中来操作该同一工件的同线旋转轴。
5. 必须对照每一适用项 1.B.2.a.、1.B.2.b.和 1.B.2.c.对拥有车、铣、磨这 3 种能力中至少 2 种能力的工具机（如具备铣床能力的车床）进行评价。
6. 1.B.2.b.3.项和 1.B.2.c.3.项包括基于平行线性动力学设计的机器（如六脚机床），这种机器有 5 个或更多个轴，其中没有一个是旋转轴。

1.B.3. 下列尺寸检验机、仪表或系统：

a. 具有下述任一特性的计算机控制的或数控的坐标测量机：

1. 只带 2 个轴，而且根据 ISO 10360-2（2009）号标准，在坐标测量机运行范围内（即在轴的长度范围内）的任何点，沿任一轴（一维）的长度测量的最大允许误差（以 $E_{0x \text{ MPE}}$ 、 $E_{0y \text{ MPE}}$ 或 $E_{0z \text{ MPE}}$ 的任何组合表示）等于或小于（优于） $(1.25 + L/1000)$ 微米（L 是所测长度，单位：毫米）；或
2. 带 3 个或更多个轴，而且根据 ISO 10360-2（2009）号标准，在坐标测量机运行范围内（即在轴的长度范围内）的任何点，长度测量的三维（体积）最大允许误差（ $E_{0, \text{ MPE}}$ ）等于或小于（优于） $(1.7 + L/800)$ 微米（L 是所测长度，单位：毫米）。

技术说明： 制造商根据 ISO 10360-2（2009）号标准具体规定的坐标测量机最精确配置（如以下方面最佳：探头、触针长度、运动参数、环境）的 $E_{0, \text{ MPE}}$ 在采取了一切可利用的补偿后应与 $1.7 + L/800$ 微米的阈值可比。

b. 下述“线性位移”测量仪：

1. 非接触型测量系统，测量范围不超过 0.2 毫米时，其“分辨率”等于或小于（优于）0.2 微米；

2. 具有下述两种特性的线性可变差动变换器系统：
- a. 1. 对于运行范围不超过 5 毫米的线性可变差动变换器，从 0 到全运行范围测得的“线性度”等于或小于（优于）0.1%；或
 2. 对于运行范围超过 5 毫米的线性可变差动变换器，从 0 到 5 毫米范围测得的“线性度”等于或小于（优于）0.1%；
 - b. 在标准试验室温下，其误差为±1 开（±1 摄氏度）时，每天漂移量等于或小于（优于）0.1%；

3. 具有下述两种特性的测量系统：

- a. 装有“激光器”；
- b. 在误差为±1 开（±1 摄氏度）的标准温度和标准压力下，能保持至少 12 小时：
 1. “分辨率”的满标值为 0.1 微米或更好；
 2. “测量误差”等于或小于（优于） $(0.2+L/2000)$ 微米（L 是所测长度，单位：毫米）；

说明：1.B.3.b.3.项不控制测量用干涉仪系统，该系统无闭环或开环反馈，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。

技术说明：在 1.B.3.b.项中，“线性位移”系指测量探头与被测物体之间距离的变化。

- c. 角位移测量仪，其“角位偏差”等于或小于（优于）0.00025 度；

说明：1.B.3.c.项不对下述光学仪器实施控制，例如使用平行光（如激光）检测反射镜角位移的自动准直仪。

- d. 同时检查半轴套线位移和角位移的系统，具有下述两种特性：

1. 沿任一线轴的“测量误差”每 5 毫米等于或小于（优于）3.5 微米；
2. “角位偏差”等于或小于 0.02 度。

说明：1. 除 1.B.2.项具体规定者外，如果可以用作测量仪的工具机达到或超过为该测量仪功能所规定的标准，则应包括在 1.B.3.项内。

2. 如果 1.B.3.项中所述尺寸检验机在其工作范围内的任何方面超过规定的阈值，则这种检验机应加以控制。

技术说明：本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。

1.B.4. 下列受控环境（真空或惰性气体）感应炉及其所用电源：

a. 具有以下所有特性的感应炉：

1. 能在 1123 开（850 摄氏度）以上温度条件下工作；
2. 感应线圈直径为 600 毫米或更小；
3. 设计的功率输入为 5 千瓦或更大；

说明：1.B.4.a.项对用于加工半导体晶片的感应炉不加控制。

b. 为 1.B.4.a.项中规定的感应炉专门设计的电源，其规定输出功率为 5 千瓦或更大。

1.B.5. 下列“等静压压力机”和相关设备：

a. 具有以下两个特性的“等静压压力机”：

1. 最大工作压力能够达到 69 兆帕或更大；
2. 室式腔内径超过 152 毫米；

b. 为 1.B.5.a.项中规定的“等静压压力机”专门设计的模具及模型、控制器。

技术说明： 1. 在 1.B.5.项中，“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，它能在腔内在所有方向对工件或材料产生同等压力。

2. 在 1.B.5.项中，室的内部尺寸系指达到工作温度和工作压力室的内部尺寸并且不包括定位器在内。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。

1.B.6. 下列振动试验系统、设备、部件：

a. 具有以下所有特性的电动式振动试验系统：

1. 使用反馈或闭环控制技术和包括数控装置；
2. 能在 20 赫至 2000 赫之间 10 重力加速度均方根或更大均方根条件下振动；

3. 能施力 50 千牛或更大（“空台”测量）；
- b. 数字控制器，装有专为振动试验（实时频宽大于 5 千赫）设计“软件”，该软件也是为上述 1.B.6.a 项规定系统设计的；
- c. 装有或未装有辅助放大器，能施力 50 千牛（“空台”测量）或更大，可用于上述 1.B.6.a.项规定系统的振动推力器（振动装置）；
- d. 设计用来将多台振动装置联接成一完整振动器系统以便能提供有效合并推力 50 千牛（“空台”测量）或更大，可用于上述 1.B.6.a.项规定系统的试验部件支承结构和电子学装置。

技术说明：在 1.B.6.项中，“空台”系指没有定位器及配件的平台或表面。

1.B.7. 下列真空炉或其他受控环境冶金熔化炉和铸造炉及相关设备：

- a. 具有以下两种特性的电弧再熔炉、电弧熔炉和电弧熔化及铸造炉：
 1. 自耗电极，其容量在 1000 立方厘米至 20 000 立方厘米之间；
 2. 能在 1973 开（1700 摄氏度）以上的熔化温度工作；
- b. 具有以下两种特性的电子束熔化炉、等离子体雾化炉和等离子体熔化炉：
 1. 功率为 50 千瓦或更大；
 2. 能在 1473 开（1200 摄氏度）以上的熔化温度工作；
- c. 为 1.B.7.a.或 1.B.7.b.项中规定的任何用炉专门配备的计算机控制和监测系统；
- d. 为 1.B.7.b.项中规定的具有以下两种特性的炉专门设计的等离子炬：
 1. 以 50 千瓦以上的功率工作；
 2. 能在 1473 开（1200 摄氏度）以上工作；
- e. 为 1.B.7.b.项中规定的以 50 千瓦以上功率工作的炉专门设计的电子束枪。

1.C. 材料

无。

1.D. 软件

- 1.D.1. 为“使用”第 1.A.3.、1.B.1.、1.B.3.、1.B.5.、1.B.6.a.、1.B.6.b.、1.B.6.d.或 1.B.7.项中规定的设备专门设计或修改的“软件”。

说明：为 1.B.3.d.项中规定的系统专门设计或修改的“软件”包括为同时测量壁厚和外形所用的“软件”。

1.D.2. 专为“研制”、“生产”或“使用”上述 1.B.2 项中规定的设备而设计或修改的“软件”。

说明：1.D.2.项不控制虽产生“数控”命令代码但不允许直接利用设备加工各种零件的零件编程“软件”。

1.D.3. 用于电子装置或系统的任一组合，使这个装置或这些装置起工具机“数控”器的功能，即能控制 5 个或更多个可同时调整进行“成形控制”的内插轴的“软件”。

说明：1. 无论是单独出口的还是装在“数控”器或任何电子装置或系统中的“软件”都受到控制。

2. 1.D.3.项对控制器或工具机制造者为操作未在 1.B.2.项规定之列的工具机而专门设计或修改的“软件”不加控制。

1.E. 技术

1.E.1. 与针对“研制”、“生产”或“使用”1.A.项至 1.D.项中所规定的设备、材料或“软件”采取的技术控制措施相应的“技术”。

2. 材 料

2.A. 设备、组件和部件

2.A.1. 下列用耐液态铀系元素金属的材料制造的坩埚：

a. 具有以下两种特性的坩埚：

1. 容积在 150 立方厘米（150 毫升）至 8000 立方厘米（8 升）之间；
2. 用总不纯度 2%或更少（按重量计）的下述任何一种材料或下述材料组合制造或作涂层：
 - a. 氟化钙（ CaF_2 ）；
 - b. 锆酸钙（偏锆酸盐）（ CaZrO_3 ）；
 - c. 硫化铈（ Ce_2S_3 ）；
 - d. 氧化铪（ Er_2O_3 ）；
 - e. 氧化铪（ HfO_2 ）；
 - f. 氧化镁（ MgO ）；
 - g. 氮化铌-钛-钨合金（约 50%铌、30%钛和 20%钨）；
 - h. 氧化钇（ Y_2O_3 ）；或
 - i. 氧化锆（ ZrO_2 ）；

b. 具有以下两种特性的坩埚：

1. 容积在 50 立方厘米（50 毫升）至 2000 立方厘米（2 升）之间；
2. 用纯度 99.9%或更高（按重计）的钽制造或作衬里；

c. 具有以下三种特性的坩埚：

1. 容积在 50 立方厘米（50 毫升）至 2000 立方厘米（2 升）之间；
2. 用纯度 98%或更高（按重量计）的钽制造或作衬里；
3. 有碳化钽、一氮化钽或硼化钽（或其任何组合）涂层。

2.A.2. 为从重水中回收氘或为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镀铂催化剂。

2.A.3. 具有以下两种特性的管状复合结构：

- a. 内径在 75 毫米至 400 毫米之间；
- b. 用 2.C.7.a.项中规定的任何一种“纤维状或丝状材料”或 2.C.7.c.项中所述碳聚酯材料制造。

2.A.4. 氚生产用靶组件和部件如下：

- a. 由富含锂-6 同位素的锂制成的或含有这种锂的靶组件，专门设计用于通过辐照（包括插入核反应堆）生产氚；
- b. 为 2.A.4.a.项中规定的靶组件专门设计的部件。

技术说明：为氚生产用靶组件专门设计的部件可包括锂芯块、氚吸气剂和特殊涂层包壳。

2.B. 试验和生产设备

2.B.1. 下列氚设施、工厂及其设备：

- a. 用于生产、回收、提取、浓缩或处理氚的设施或工厂；
- b. 下列氚设施或工厂用设备：
 1. 能够冷却到 23 开（-250 摄氏度）或更低温度的氢或氘的致冷设备，其排热能力大于 150 瓦；
 2. 使用金属氢化物作为贮存或净化介质的氢同位素贮存系统或氢同位素净化装置。

2.B.2. 下列锂同位素分离设施或工厂及所用系统和设备：

注意：用于等离子体分离过程的某些锂同位素分离设备和部件也可直接适用于铀同位素分离，并按照 INFCIRC/254/Part 1（修订本）加以控制。

- a. 锂同位素分离用设施或工厂；
- b. 基于锂-汞齐过程的下列锂同位素分离用设备：
 1. 专门用于锂汞齐的液-液交换填料塔；
 2. 汞或锂汞齐泵；
 3. 锂汞齐电解槽；
 4. 浓缩氢氧化锂溶液用蒸发器；

- c. 为锂同位素分离专门设计的离子交换系统和为其专门设计的部件；
- d. 为锂同位素分离专门设计的化学交换系统（采用冠醚、穴状配体和套索醚）以及为其专门设计的部件。

2.C. 材料

2.C.1. 具有以下两种特性的铝合金：

- a. 在 293 开（20 摄氏度）时的极限抗拉强度“能达到”460 兆帕或更大；
- b. 呈管状或圆柱形实心体（包括锻件），外径超过 75 毫米。

技术说明：2.C.1.项中所述的“能达到”包括未热处理的或经热处理的铝合金。

2.C.2. 铍金属；含铍 50%以上（按重量计）的合金；铍的化合物及其制品以及上述任何制品的废料或碎屑。

说明：2.C.2.项对以下材料不加控制：

- a. X 射线机或钻孔测井装置的金属窗；
- 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）。

2.C.3. 具有以下两种特性的铋：

- a. 纯度为 99.99%或更高（按重量计）；
- b. 含银量按重量计低于 10 ppm（十万分之一）。

2.C.4. 下列硼-10（¹⁰B）同位素富集到大于其天然同位素丰度的各种硼材料：元素硼、化合物、含硼混合物和其制品以及上述任何制品的废料或碎屑。

说明：2.C.4.项中，含硼混合物包括涂硼的材料。

技术说明：硼-10天然同位素丰度的重量百分数约为18.5（原子百分数为20）。

2.C.5. 具有以下两种特性的钙：

- a. 含金属杂质（除镁外）低于千分之一（按重量计）；
- b. 含硼低于十万分之一（按重量计）。

2.C.6. 三氟化氯（ClF₃）。

2.C.7. 下列“纤维状”或“丝状材料”和聚酯：

a. 具有以下任一特性的碳或芳酰氨基“纤维状或丝状材料”：

1. “比模量” 12.7×10^6 米或更大；或
2. “比抗拉强度” 23.5×10^4 米或更大；

说明：2.C.7.a.项不控制具有 0.25%或以上（按重量计）酯基纤维表面改性剂的芳酰氨基“纤维状或丝状材料”。

b. 具有以下两种特性的玻璃“纤维状或丝状材料”：

1. “比模量” 3.18×10^6 米或更大；
2. “比抗拉强度”为 7.62×10^4 米或更大；

c. 由 2.C.7.a.或 2.C.7.b.项规定的碳或玻璃“纤维状或丝状材料”所制成的注入了热固型树脂的连续的“细丝”、“粗丝”、“纱”或宽度不超过 15 毫米（聚酯）的“带”。

技术说明：树脂构成复合物的基体。

技术说明： 1. 在 2.C.7.项中，“比模量”系指在温度为 296 ± 2 开（ 23 ± 2 摄氏度）和相对湿度为 $50 \pm 5\%$ 的条件下测量的杨氏模量（单位：牛顿/平方米）除以比重（单位：牛顿/立方米）。

2. 在 2.C.7.项中，“比抗拉强度”系指在温度为 296 ± 2 开（ 23 ± 2 摄氏度）和相对湿度为 $50 \pm 5\%$ 的条件下测量的极限抗拉强度（单位：牛顿/平方米）除以比重（单位：牛顿/立方米）。

2.C.8. 铅金属、含铅量超过 60%（按重量计）的合金、含铅量超过 60%（按重量计）的铅化合物和其制品，以及上述任何材料的废料或碎屑。

2.C.9. 下列锂-6 同位素（ ${}^6\text{Li}$ ）富集到大于其天然同位素丰度的锂，以及含富集锂的产品或装置：元素锂、合金、化合物或含锂混合物、其制品以及上述任何材料的废料或碎屑。

说明：2.C.9.项不控制热释光剂量计。

技术说明： 锂-6 天然同位素丰度的重量百分数约为 6.5（原子百分数为 7.5）。

2.C.10. 具有以下两种特性的镁：

a. 含金属杂质（除钙外）少于万分之二（按重量计）；

b. 含硼少于十万分之一（按重量计）。

2.C.11. 马氏体时效钢，其在 293 开（20 摄氏度）时的极限抗拉强度“能达到”1950 兆帕或更大。

说明：2.C.11.项不控制所有各维线性尺寸为 75 毫米或更小的马氏体时效钢。

技术说明：2.C.11.项所述的“能达到”包括未经热处理的或经热处理的马氏体时效钢。

2.C.12. 镭-226 (^{226}Ra)、镭-226 合金、镭-226 化合物、含镭-226 的混合物、其制品以及含有上述任何物质的产品或装置。

说明：2.C.12.项不控制以下物项：

a. 医用施镭器；

b. 含有不超过 0.37 吉贝可镭-226 的产品或装置。

2.C.13. 具有以下两种特性的钛合金：

a. 在 293 开（20 摄氏度）的极限抗拉强度“能达到”900 兆帕；

b. 呈管状或圆柱形实心体（包括锻件），外径超过 75 毫米。

技术说明：2.C.13.项中所述的“能达到”包括未经热处理的或经热处理的钛合金。

2.C.14. 具有以下两种特性的钨、碳化钨或含钨 90%以上（按重量计）的合金：

a. 内径在 100 毫米和 300 毫米之间，呈空心圆柱形对称体（包括圆柱体部分）；

b. 重量超过 20 千克。

说明：2.C.14.项不控制专门为用作砝码或 γ 射线准直仪设计的钨制品。

2.C.15. 呈下述形式且铪与锆含量之比小于 500 分之一（按重量计）的锆：金属锆、含锆 50%以上（按重量计）的合金、化合物、其制品，以及上述任何材料的废料或碎屑。

说明：2.C.15.项不控制厚度为 0.10 毫米或更小的锆箔。

2.C.16. 下列镍粉和多孔镍金属：

注意：专门为制造气体扩散膜制备的镍粉见 INFCIRC/254/Part 1（修订本）。

a. 具有以下两种特性的镍粉：

1. 镍纯度 99.0%或更高（按重量计）；
2. 平均粒度按美国材料试验学会（ASTM）B 330 标准测量小于 10 微米；

b. 由 2.C.16.a.项中规定的材料生产的多孔镍金属。

说明：2.C.16.项不控制下列材料：

- a. 丝状镍粉；
- b. 单孔镍金属板，每块面积不超过 1000 平方厘米。

技术说明：2.C.16.b.项指的是通过压制和烧结 2.C.16.a.项所述材料使之形成一种在整个结构内有许多相连的细孔的金属材料，从而制成的多孔金属。

2.C.17. 氙-氫原子比超过千分之一的氙、氙化物和氙的混合物以及含有这类物质的产品和装置。

说明：2.C.17.项不控制含氙小于 1.48×10^3 吉贝可的产品或装置。

2.C.18. 氦-3 (^3He)、含有氦-3 的混合物和含有上述任何物质的产品或装置。

说明：2.C.18.项不控制含氦-3 少于 1 克的产品或装置。

2.C.19. 适合于制造基于 α -n 反应的中子源的放射性核素：

铀-225	镅-244	钋-209
铀-227	镅-253	钋-210
镭-253	镅-254	镭-223
镭-240	钷-148	钷-227
镭-241	钷-236	钷-228
镭-242	钷-238	钷-230
镭-243	钷-208	钷-232

呈如下形态：

- a. 元素；
- b. 含有总活度为每千克 37 吉贝可或更大的化合物；

- c. 含有总活度为每千克 37 吉贝可或更大的混合物；
- d. 含有任何上述物质的产品或装置。

说明：2.C.19.项不控制含活度小于 3.7 吉贝可的产品或装置。

- 2.C.20. 具有以下两种特性的铯和含铯 90%或更多（按重量计）的合金以及含铯和钨任何组合 90%或更多（按重量计）的铯钨合金：
- a. 内径在 100 毫米至 300 毫米之间，呈空心圆柱形对称体（包括圆柱体部分）；
 - b. 重量超过 20 千克。

2.D. 软件

无。

2.E. 技术

- 2.E.1. 与针对“研制”、“生产”或“使用”第 2.A.项到 2.D.项中所规定的设备、材料或“软件”采取的技术控制措施相应的“技术”。

3. 铀同位素分离设备和部件

(触发清单以外的物项)

3.A. 设备、组件和部件

3.A.1. 具有下述各种特性、可作为变频或固定频率电机驱动装置使用的频率变换器或发生器：

注意 1：为气体离心过程专门设计或制造的频率变换器和发生器按照 INFCIRC/254/Part 1 (修订本) 加以控制。

注意 2：为加强或发挥频率变换器或发电机的性能以达到下述特性而专门设计的“软件”在 3.D.2.项和 3.D.3.项加以控制。

- a. 提供 40 伏安或更高功率的多相输出；
- b. 在 600 赫或更高频率范围内工作；
- c. 频率控制优于（小于）0.2%。

说明：1. 3.A.1.项仅在拟用于专用工业机械和（或）消费品（工具机、车辆等）的频率变换器被移用后能达到上述特性情况下按照“总说明”3 对其加以控制。

2. 为出口控制目的，政府将在考虑硬件和软件限制的情况下确定特定频率变换器是否达到上述特性。

技术说明：1. 3.A.1.项中的频率变换器也称作变频器或逆变器。

2. 可通过某些市售设备达到 3.A.1.项所列特性，这些设备如发电机、电子测试设备、交流电源、变速电机驱动装置、变速驱动装置、变频驱动装置、可调频率驱动装置或可调速驱动装置等。

3.A.2. 下列激光器、激光放大器和振荡器：

- a. 具有以下两种特性的铜蒸气激光器：
 1. 工作波长在 500 纳米至 600 纳米之间；
 2. 平均输出功率为 30 瓦或更大；
- b. 具有以下两种特性的氩离子激光器：
 1. 工作波长在 400 纳米至 515 纳米之间；
 2. 平均输出功率为 40 瓦或更大；

- c. 下述掺杂钕（而不是玻璃）的激光器，其输出波长在 1000 纳米至 1100 纳米之间，而且具有下列任一特性：
1. 采用脉冲激发和 Q-开关，其脉冲宽度等于或大于 1 纳秒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 40 瓦；或
 - b. 多横向模式输出，平均输出功率超过 50 瓦；或
 2. 倍频后，输出波长在 500 纳米至 550 纳米之间，平均输出功率超过 40 瓦；
- d. 具有以下所有特性的可调脉冲单模式染料激光振荡器：
1. 工作波长在 300 纳米至 800 纳米之间；
 2. 平均输出功率超过 1 瓦；
 3. 重复率超过 1 千赫；
 4. 脉冲宽度小于 100 纳秒；
- e. 具有以下所有特性的可调脉冲染料激光放大器和振荡器：
1. 工作波长在 300 纳米至 800 纳米之间；
 2. 平均输出功率超过 30 瓦；
 3. 重复率超过 1 千赫；
 4. 脉冲宽度小于 100 纳秒；
- 说明：3.A.2.e.项不控制单模式振荡器。
- f. 具有以下所有特性的变石激光器：
1. 工作波长在 720 纳米至 800 纳米之间；
 2. 带宽为 0.005 纳米或更小；
 3. 重复率超过 125 赫；
 4. 平均输出功率超过 30 瓦；
- g. 具有以下所有特性的脉冲二氧化碳激光器：
1. 工作波长在 9000 纳米至 11000 纳米之间；
 2. 重复率超过 250 赫；

3. 平均输出功率超过 500 瓦；
4. 脉冲宽度小于 200 纳秒；

说明： 3.A.2.g.项不对诸如切割和焊接中应用的更高功率（通常为 1 千瓦至 5 千瓦）工业用二氧化碳激光器实施控制，因为这类激光器采用的是连续波，或是宽度超过 200 纳秒的脉冲。

- h. 具有以下所有特性的脉冲激发物激光器（氟化氙、氯化氙和氟化氙）：
 1. 工作波长在 240 纳米至 360 纳米之间；
 2. 重复率超过 250 赫；
 3. 平均输出功率超过 500 瓦；
- i. 仲氢喇曼移相器，工作时的输出波长为 16 微米，重复率超过 250 赫。
- j. 具有以下所有特性的脉冲一氧化碳激光器：
 1. 工作波长在 5000 纳米至 6000 纳米之间；
 2. 重复率超过 250 赫；
 3. 平均输出功率超过 200 瓦；
 4. 脉冲宽度小于 200 纳秒。

说明： 3.A.2.j.项不控制切割和焊接等应用中所用更高功率（通常为 1 千瓦至 5 千瓦）工业用一氧化碳激光器，因为这类激光器采用的是连续波或是脉冲宽度超过 200 纳秒的脉冲。

3.A.3. 具有以下所有特性的阀门：

- a. 标称尺寸为 5 毫米或更大；
- b. 采用波纹管密封；
- c. 全部用铝、铝合金、镍或含 60%以上镍（按重量计）的镍合金制造或内衬这种材料。

技术说明： 对于入口和出口直径不同的阀门，3.A.3.a.项的标称尺寸参数是指最小直径。

3.A.4. 具有下述各种特性的超导螺线电磁体：

- a. 能产生超过 2 个特斯拉的磁场；
- b. 长度与内径比超过 2；

- c. 内径超过 300 毫米；
- d. 在内空间中心的 50%内，磁场均匀度高于 1%。

说明：3.A.4.项不控制专门为医用核磁共振成像系统设计的和“作为该系统部件”出口的磁体。

注意：“作为部件”并不一定指同批装运的实际部件。只要有关的出口文件明确规定这种“作为部件”关系，则允许从不同来源单独装运。

3.A.5. 具有以下两种特性的高功率直流电源：

- a. 能在 8 小时内连续产生 100 伏或更高的电压，输出电流为 500 安或更强；
- b. 8 小时内电流或电压稳定性优于 0.1%。

3.A.6. 具有以下两种特性的高压直流电源：

- a. 能在 8 小时内连续产生 20 千伏或更高的电压，输出电流为 1 安或更强；
- b. 8 小时内电流或电压稳定性优于 0.1%。

3.A.7. 能测量绝对压力并具有以下所有特性的各类压力传感器：

- a. 配备用铝、铝合金、氧化铝（矾土或蓝宝石）、镍、以重量计含镍大于 60%的镍合金或完全氟化的烃聚合物制造或保护的压敏元；
- b. 装有对于密封压敏元必不可少且与过程介质直接接触的用铝、铝合金、氧化铝（矾土或蓝宝石）、镍、以重量计含镍大于 60%的镍合金或完全氟化的烃聚合物制造或保护的封记（如有）；
- c. 具有以下任一特性：
 - 1. 测压小于 13 千帕的满标度和在 13 千帕测量时好于满标度±1%的“精度”；或
 - 2. 测压 13 千帕或高于 13 千帕的满标度和在 13 千帕测量时好于±130 帕的“精度”。

技术说明： 1. 在 3.A.7.项中，压力传感器是把压力测量结果转变为信号的装置。

2. 在 3.A.7.项中，“精度”包括常温下非线性度、滞后量和再现性。

3.A.8. 具有以下所有特性的真空泵：

- a. 输入口尺寸为 380 毫米或更大；
- b. 泵送速度为 15 立方米/秒或更高；
- c. 能产生超过 13.3 毫帕的极限真空。

技术说明：1. 泵送速度可在测量点利用氮气或空气测定。

2. 堵住泵输入端，可在此输入端测定这种极限真空。

3.A.9. 具有下述所有特性的波纹管密封涡旋式压缩机和波纹管密封涡旋式真空泵：

- a. 能达到 50 立方米/小时或更大的入口体积流率；
- b. 能达到 2:1 或更大的压力比；
- c. 所有与流程气体接触的表面均由下列任何材料制造：
 1. 铝或铝合金；
 2. 氧化铝；
 3. 不锈钢；
 4. 镍或镍合金；
 5. 磷青铜；或
 6. 氟碳聚合物。

技术说明：1. 在涡旋式压缩机或真空泵中，月牙形气孔嵌在一对或多对相互啮合的涡旋叶片或涡管之间，其中一个运动而另一个保持不动。运动的涡管环绕不动的涡管运行，但自身不旋转。随着运动的涡管环绕不动的涡管运行，气孔在转向机器排出口时其尺寸逐步缩小（即它们受到压缩）。

2. 在波纹管密封涡旋式压缩机或真空泵中，流程气体通过一个金属波纹管与泵的润滑部件和外部大气完全隔开。波纹管的一端连接到运动的涡管，另一端连接到真空泵的静止壳体。

3. 含氟聚合物包括但不限于下列材料：

- a. 聚四氟乙烯；
- b. 聚全氟乙丙烯；
- c. 过氟烷氧基；
- d. 聚三氟氯乙烯；
- e. 偏氟乙烯-六氟丙烯共聚物。

3.B. 试验和生产设备

3.B.1. 每小时能产氟 250 克以上的氟生产用电解槽。

3.B.2. 下述转筒制造或组装设备、转筒矫直设备以及弹簧成型箱心轴和模具：

a. 装配气体离心机转筒管件、挡板和端塞的转筒装配设备；

说明：3.B.2.a.项包括精密心轴、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；

技术说明：在 3.B.2.b.项中，这种设备通常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。

技术说明：3.B.2.c.项中所说的弹簧箱具有下述特性：

1. 内径为 75 毫米至 650 毫米之间；
2. 长度为 12.7 毫米或更长；
3. 单曲深度超过 2 毫米；
4. 用高强度铝合金、马氏体时效钢或高强度“纤维状或丝状材料”制造。

3.B.3. 下列离心多面平衡机（固定式或便携式、卧式或立式）：

a. 用于平衡长度为 600 毫米或更长的柔性转筒并具有下述特性的离心平衡机：

1. 摆幅或轴颈直径大于 75 毫米；
2. 质量容量从 0.9 千克至 23 千克；
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. 轴颈直径大于 75 毫米；
2. 质量容量从 0.9 千克至 23 千克；
3. 最低可达剩余比不平衡等于或小于每个平面 10 克毫米/千克；
4. 皮带传动型。

3.B.4. 下列绕丝机和相关设备：

a. 具有以下所有特性的绕丝机：

1. 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；
2. 专门设计制造“纤维状或丝状材料”的复合结构或叠层制品；
3. 能够卷绕内径在 75 毫米至 650 毫米之间、长度为 300 毫米或更长的圆柱管；

b. 3.B.4.a.项中规定的绕丝机用的调整和编程控制器；

c. 3.B.4.a.项中规定的绕丝机用的精密心轴。

3.B.5. 电磁同位素分离器，设计或配备一个或多个离子源总的离子束电流输出为 50 毫安或更大。

说明：1. 3.B.5.项包括能富集稳定同位素以及铀同位素的分离器。

注意：能够分离一个质量单位差的铅同位素的分离器亦必然能够富集有三个质量单位差的铀同位素。

2. 3.B.5.项包括具有磁场内和布置在磁场外的离子源及收集器的分离器。

技术说明：用一个 50 毫安离子源不可能从天然丰度给料中每年分离出多于 3 克的高浓铀。

3.B.6. 能够测量 230 或更大统一原子质量单位的离子且分辨率高于 2/230 的下述质谱仪及其离子源：

注意：专门为分析六氟化铀在线样品而设计或制造的质谱仪按照 INFCIRC/254/Part 1（修订本）加以控制。

a. 电感耦合等离子体质谱仪；

b. 辉光放电质谱仪；

c. 热电离质谱仪；

d. 具有以下两种特性的电子轰击质谱仪：

1. 将分析物分子准直束注入通过电子束电离分子的离子源区的分子束入口系统；

2. 能冷却至 193 开（-80 摄氏度）或更低的温度以捕获未被电子束电离的分析物分子的一个或多个冷阱；

e. 配备微量氟离子源的质谱仪，设计用于锕系元素或锕系氟化物。

技术说明：1. 3.B.6.d 项描述的是常用于六氟化铀气体样品同位素分析的质谱仪。

2. 3.B.6.d 项中的电子轰击质谱仪也被称作电子冲击质谱仪或电子电离质谱仪。

3. 在 3.B.6.d.2 项中，“冷阱”是一种通过将气体分子凝结或冻结在冷的表面上来捕集气体分子的装置。为本项的目的，闭环气态氦低温真空泵不是冷阱。

3.C. 材料

无。

3.D. 软件

3.D.1. 为“使用”3.A.1.项、3.B.3.项或3.B.4.项中规定的设备专门设计的“软件”。

3.D.2. 为加强或发挥3.A.1.项未控制设备的性能特性以便其达到或超过3.A.1.项规定特性而专门设计的“软件”或加密密钥/代码。

3.D.3. 为加强或发挥3.A.1.项受控设备的性能特性而专门设计的“软件”。

3.E. 技术

3.E.1. 与针对“研制”、“生产”或“使用”3.A.项到3.D.项中规定的设备、材料或“软件”采取的技术控制措施相应的“技术”。

4. 与重水生产厂有关的设备

(触发清单以外的物项)

4.A. 设备、组件和部件

4.A.1. 可以用来从普通水中分离出重水的专用填料，并具有以下两种特性：

- a. 用磷青铜网制成（经过化学处理以提高其润湿性）；
- b. 目的是用于真空蒸馏塔。

4.A.2. 可以用来循环液态氨中浓缩的或稀释的钾酰胺（钾酰胺/氨）催化剂溶液并具有下述全部特性的泵：

- a. 气密的（即密封的）；
- b. 容量超过 8.5 立方米/小时；
- c. 以下任一特性：
 1. 对于浓缩的钾酰胺溶液（1%或更高），工作压力为 1.5 兆帕至 60 兆帕；或
 2. 对于稀释的钾酰胺溶液（小于 1%），工作压力为 20 兆帕至 60 兆帕。

4.A.3. 具有以下两种特性的涡轮膨胀机或涡轮膨胀机-压缩机装置：

- a. 工作时出口温度为 35 开（-238 摄氏度）或更低；
- b. 氢气通过量为每小时 1000 千克或更多。

4.B. 试验和生产设备

4.B.1. [自 2017 年 6 月 23 日起不再使用]

4.B.2. 具有下述全部特性的氢-低温蒸馏塔：

- a. 工作时的内部温度为 35 开（-238 摄氏度）或更低；
- b. 工作时的内部压力为 0.5 兆帕至 5 兆帕；
- c. 用以下任一材料制成：
 1. 用含硫量低和美国材料试验学会标准（或相同标准）奥氏体晶粒 5 号或更高型号的国际汽车工程师学会 300 系列不锈钢制成；或
 2. 耐低温并与氢相容的等效材料；

d. 内径为 30 厘米或更大，“有效长度”为 4 米或更长。

技术说明：“有效长度”系指填料塔中填充材料的有效高度或板式塔中内接触板的有效高度。

4.B.3. [自 2013 年 6 月 14 日起不再使用]

4.C. 材料

无。

4.D. 软件

无。

4.E. 技术

4.E.1. 与针对“研制”、“生产”或“使用”4.A.项到 4.D.项中规定的设备、材料或“软件”采取的技术控制措施相应的“技术”。

5. 研制核爆炸装置所用的试验和测量设备

5.A. 设备、组件和部件

5.A.1. 具有以下两种特性的光电倍增管：

- a. 光阴极面积大于 20 平方厘米；
- b. 阳极脉冲上升时间小于 1 纳秒。

5.B. 试验和生产设备

5.B.1. 具有以下两系列特性之一的闪光 X 射线发生器或脉冲电子加速器：

- a.
 1. 加速器峰值电子能量为 500 千电子伏或更高，但低于 25 兆电子伏；
 2. 品质因数 (K) 为 0.25 或更高；或
- b.
 1. 加速器峰值电子能量为 25 兆电子伏或更高；
 2. 峰值功率超过 50 兆瓦。

说明：5.B.1.项对那些属于为非电子束或 X 射线辐射（例如电子显微镜）目的设计的装置部件的加速器和为医用目的设计的加速器不实施控制。

技术说明：1. 品质因素 K 定义为 $K=1.7 \times 10^3 V^{2.65} Q$ 。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 1 微秒，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 1 微秒时，则 Q 为 1 微秒内的最大加速电荷。Q 等于 i 对 t 的积分，区间是 1 微秒或电子束脉冲宽度二者中的较小者 ($Q=\int i dt$)，式中 i 是电子束电流（单位：安培），t 是时间（单位：秒）。

2. 峰值功率 = (峰值电位，单位：伏) × (电子束峰值电流，单位：安培)。

3. 在基于微波加速腔的加速器里，电子束脉冲时间宽度是 1 微秒或由微波调制器脉冲产生的聚束群持续时间二者中的较小者。

4. 在基于微波加速腔的加速器里，电子束峰值电流为聚束群持续时间内的平均电流。

5.B.2. 高速炮系统（推进剂、气体、线圈、电磁、电热型或其他先进的系统），能够把弹丸加速至每秒 1.5 千米或更快。

说明：本项不控制为高速武器系统专门设计的火炮。

5.B.3. 下列高速相机和成像装置及其部件：

注意：为加强或发挥相机或成像装置的性能以达到下述特性而专门设计的“软件”在 5.D.1.项和 5.D.2.项加以控制。

a. 下列扫描相机和为其专门设计的部件：

1. 书写速度超过每微秒 0.5 毫米的扫描相机；
2. 电子扫描相机，时间分辨率为 50 纳秒或更小；
3. 5.B.3.a.2.项中所述的相机的条纹显像管；
4. 为与具有模块式结构并能达到 5.B.3.a.1.项或 5.B.3.a.2.项性能规格的扫描相机结合使用而专门设计的插件；
5. 为 5.B.3.a.1.项所述相机专门设计的同步电子部件和转筒组件（由涡轮、反射镜和轴承组成）。

b. 下列分幅相机和为其专门设计的部件：

1. 记录速率超过每秒 225 000 帧的分幅相机；
2. 帧曝光时间为 50 纳秒或更短的分幅相机；
3. 为 5.B.3.b.1.项或 5.B.3.b.2.项所述相机专门设计的快速成像选通（快门）时间为 50 纳秒或更少的分幅管和固态成像器件；
4. 为与具有模块式结构并能达到 5.B.3.b.1.项或 5.B.3.b.2.项性能规格的分幅相机结合使用而专门设计的插件；
5. 为 5.B.3.b.1.项或 5.B.3.b.2.项所述相机专门设计的同步电子部件和转筒组件（由涡轮、反射镜和轴承组成）。

c. 下列固态相机或电子管相机和为其专门设计的部件：

1. 快速成像选通（快门）时间为 50 纳秒或更少的固态相机或电子管相机；
2. 为 5.B.3.c.1.项所述相机专门设计的快速成像选通（快门）时间为 50 纳秒或更少的固态成像装置和图像增强管；
3. 快速成像选通（快门）时间为 50 纳秒或更少的电光快门装置（克尔盒或泡克耳斯盒）；
4. 为与具有模块式结构并能达到 5.B.3.c.1.项性能规格的相机结合使用而专门设计的插件。

技术说明：高速单帧相机可单独用于产生一项动态活动的单一图像，或可将若干这类相机在顺序触发系统中结合起来，以产生一项活动的多幅图像。

5.B.4. [2013 年 6 月 14 日起不再使用]

5.B.5. 下列流体动力学实验专用仪器仪表：

- a. 用于测量速度超过 1 千米/秒、持续时间间隔少于 10 微秒的速度干涉仪；
- b. 能测量压力超过 10 吉帕的冲击压力计，包括用锰铜、镱和聚偏二氟乙烯/聚乙烯二氟制造的测量仪；
- c. 压力超过 10 吉帕的石英压力传感器。

说明：5.B.5.a.项包括诸如适用于任意反射镜的速度干涉仪系统、多普勒激光干涉仪和亦被称为外差测速仪的光子多普勒测速仪等速度干涉仪。

5.B.6. 具有以下两种特性的高速脉冲发生器及其脉冲头：

- a. 在小于 55 欧姆电阻负载上的输出电压大于 6 伏；
- b. “脉冲转换时间”小于 500 皮秒。

技术说明： 1. 在 5.B.6.b.项中，“脉冲转换时间”定义为电压幅度从 10% 增至 90%时的时间间隔。

2. 脉冲头是为接受电压阶跃函数并使之形成可包括矩形脉冲、三角形脉冲、阶跃脉冲、冲击脉冲、指数脉冲或单周期脉冲等各类脉冲形式而设计的脉冲形成网络。脉冲头可以是脉冲发生器的一个整体组成部分，可以是该装置的一个插件模块，或可以是一个外部连接装置。

5.B.7. 为测试高能炸药或爆炸装置而设计的具有下列两种特性的高爆炸药安全壳、爆室、容器和其他类似封隔装置：

- a. 旨在完全容纳 2 千克三硝基甲苯（梯恩梯）或更大当量炸药；
- b. 具有能实时或延迟传递诊断或测量信息的设计元素或特征。

5.C. 材料

无。

5.D. 软件

5.D.1. 为加强或发挥 5.B.3.项未控制设备的性能特性以便其达到或超过 5.B.3.项规定特性而专门设计的“软件”或加密密钥/代码。

5.D.2. 为加强或发挥 5.B.3.项受控设备的性能特性而专门设计的“软件”或加密密钥/代码。

5.E. 技术

5.E.1. 与针对“研制”、“生产”或“使用” 5.A.项到 5.D.项中规定的设备、材料或“软件”采取的技术控制措施相应的“技术”。

6. 核爆炸装置的部件

6.A. 设备、组件和部件

6.A.1. 下列雷管和多点起爆系统：

- a. 下述类型电驱动的炸药雷管：
 1. 爆炸电雷管电桥；
 2. 爆炸电雷管电桥导线；
 3. 飞片；
 4. 爆炸箔起爆器；
- 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几乎同时起爆其面积超过 5000 平方毫米的炸药面，传遍炸药表面的起爆同时性小于 2.5 微秒。

说明：6.A.1.项不控制仅使用起爆药（如叠氮化铅）的雷管。

技术说明：6.A.1.项中所述雷管均利用一小导电体（例如电桥、电桥导线或箔），当快速大电流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，爆炸导体引起接触的高能炸药材料如太安（季戊四醇四硝酸酯）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，可以指爆炸电雷管电桥，或指飞片型雷管。起爆器一词有时也被用来代替雷管一词。

6.A.2. 下列点火装置和等效大电流脉冲发生器：

- a. 为驱动上述 6.A.1.项中规定的多个受控雷管设计的雷管点火装置（起爆系统、点火装置），包括带电的、爆炸驱动的和光学驱动的点火装置；
- b. 具有下述各种特性的模块式电脉冲发生器（脉冲源）：
 1. 设计成便携式、可移动或加固型；
 2. 能在不足 15 微秒时间内将能量输入小于 40 欧姆的负载；
 3. 输出电流大于 100 安；

4. 尺寸小于 30 厘米；
 5. 重量小于 30 千克；
 6. 规定用于宽温度范围 223 开至 373 开（-50 至 100 摄氏度），或规定适用于宇航。
- c. 具有下述所有特性的微型点火装置：
1. 尺寸小于 35 毫米；
 2. 额定电压等于或大于 1 千伏；
 3. 电容等于或大于 100 纳法。

说明：光学驱动点火装置包括采用激光起爆和激光充电的装置。爆炸驱动点火装置包括爆炸铁电和爆炸铁磁点火装置类型。6.A.2.b.项包括氙闪光灯激励器。

6.A.3. 下列开关装置：

- a. 具有下列各种特性的冷阴极管，不管是否充了气体，其作用类似于放电器：
1. 含有 3 个或更多的电极；
 2. 阳极峰值额定电压为 2.5 千伏或更高；
 3. 阳极峰值额定电流为 100 安或更强；
 4. 阳极延迟时间为 10 微秒或更短；
- 说明：6.A.3.a.项包括气体弧光放电充气管和真空静电喷射管。
- b. 具有下列两种特性的触发式放电器：
1. 其阳极延迟时间为 15 微秒或更短；
 2. 峰值额定电流为 500 安或更大；
- 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 2 千伏；
 2. 阳极峰值额定电流为 500 安或更大；
 3. 接通时间为 1 微秒或更短。

6.A.4. 具有下述任一系列特性的脉冲放电电容器：

- a. 1. 额定电压大于 1.4 千伏；
2. 储能大于 10 焦；
3. 电容大于 0.5 微法；
4. 串联电感小于 50 纳亨；或
- b. 1. 额定电压大于 750 伏；
2. 电容大于 0.25 微法；
3. 串联电感小于 10 纳亨。

6.A.5. 具有以下两种特性的中子发生器系统（包括中子管）：

- a. 在无外真空系统条件下工作；
- b. 1. 利用静电加速来诱发氘-氘核反应；或
2. 利用静电加速来诱发氘-氘核反应，并能输出 3×10^9 个中子或更多中子。

6.A.6. 具有以下特性的为雷管提供低电感通路的带状线：

- a. 额定电压大于 2 千伏；
- b. 电感小于 20 纳亨。

6.B. 试验和生产设备

无。

6.C. 材料

6.C.1. 含有超过 2%（按重量计）的下述任一物质的高能炸药或混合物：

- a. （环）四亚甲基四硝胺（化学文摘服务社 2691-41-0）；
- b. （环）三亚甲基三硝胺（化学文摘服务社 121-82-4）；
- c. 三氨基三硝基苯（化学文摘服务社 3058-38-6）；
- d. 氨基二硝基苯并氧化咪唑或 7-氨基-4,6-硝基苯并咪唑-1-氧化物（化学文摘服务社 97096-78-1）；
- e. 1,1-二氨基-2,2-二硝基乙烯（化学文摘服务社 145250-81-3）；
- f. 2,4-二氨基咪唑（化学文摘服务社 5213-49-0）；

- g. 二氨基氧化偶氮呋咱（化学文摘服务社 78644-89-0）；
- h. 二氨基三硝基苯（化学文摘服务社 1630-08-6）；
- i. 二硝基甘脲（化学文摘服务社 55510-04-8）；
- j. 2,6-双（苦基氨基）-3,5-二硝基吡啶（化学文摘服务社 38082-89-2）；
- k. 3,3'-二氨基-2,2',4,4',6,6'-六硝基联苯或二苦酰胺（化学文摘服务社 17215-44-0）；
- l. 二氨基偶氮呋咱（化学文摘服务社 78644-90-3）；
- m. 1,4,5,8-四硝基-哒嗪并[4,5-d]哒嗪（化学文摘服务社 229176-04-9）；
- n. 六硝基芪（化学文摘服务社 20062-22-0）；或
- o. 晶体密度大于 1.8 克/立方厘米、爆速超过 8000 米/秒的各种炸药。

6.D. 软件

无。

6.E. 技术

- 6.E.1. 与针对“研制”、“生产”或“使用”6.A.项到 6.D.项中规定的设备、材料或“软件”采取的技术控制措施相应的“技术”。

《核转让准则》及其附件（INFCIRC/254/Part 2）修改说明和对照表

旧文件（修订本 11）	新文件	修订原因
<p>1.B. 试验和生产设备</p> <p>1.B.1. 下列滚压成形机床和能起滚压作用的旋压成形机床和胎具：</p> <p style="padding-left: 20px;">a. 该类机床具有以下两种特性：</p> <p style="padding-left: 40px;">1. 装有 3 个或 3 个以上压滚（活动式或导向式）；</p> <p style="padding-left: 40px;">2. 按照制造厂提出的技术规格可配备“数控”器或计算机控制器；</p> <p style="padding-left: 20px;">b. 制造转筒的胎具，用其制成的圆柱形转筒内径在 75 毫米至 400 毫米之间。</p> <p><u>说明</u>：1.B.1.a.项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胎具但不直接参加成形过程的辅助轴辊的机床。</p>	<p>1.B. 试验和生产设备</p> <p>1.B.1. 下列滚压成形机床和能起滚压作用的旋压成形机床和心轴：</p> <p style="padding-left: 20px;">a. 该类机床具有以下两种特性：</p> <p style="padding-left: 40px;">1. 装有 3 个或 3 个以上压滚（活动式或导向式）；</p> <p style="padding-left: 40px;">2. 按照制造厂提出的技术规格可配备“数控”器或计算机控制器；</p> <p style="padding-left: 20px;">b. 制造转筒的心轴，用其制成的圆柱形转筒内径在 75 毫米至 400<u>650</u> 毫米之间。</p> <p><u>说明</u>：1.B.1.a.项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心轴但不直接参加成形过程的辅助轴辊的机床。</p>	<p>2010—2013 年对核供应国集团“控制清单”进行根本性审查期间，对“触发清单”第 5.1 款第 5.1.1 项的气体离心机参数进行了修改，以控制直径在 75 毫米至 650 毫米之间的离心机转筒。此外，在“两用清单”3.B.4.a.3 项中修改了能够缠绕内径在 75 至 650 毫米之间的圆柱管的绕丝机参数。然而，适用于制造气体离心机转筒的 1.B.1 等其他项参数并未修改。</p> <p>本修订案确保了可用于生产气体离心机转筒的滚压成形机床适用范围与离心机的控制参数统一。</p>

<p>3.B.2. 下述转筒制造或组装设备、转筒矫直设备以及弹簧成型箱心轴和模具：</p> <p>a. 装配气体离心机转筒管件、挡板和端塞的转筒装配设备；</p> <p><u>说明</u>： 3.B.2.a.项包括精密心轴、夹钳和热套机。</p> <p>b. 使气体离心机转筒管件对准共用轴的转筒矫直设备；</p> <p><u>技术说明</u>： 在3.B.2.b.项中，这种设备通常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。</p> <p>c. 生产单曲式弹簧箱用的弹簧成型箱心轴和模具。</p> <p><u>技术说明</u>： 3.B.2.c.项中所说的弹簧箱具有下述特性：</p>	<p>3.B.2. 下述转筒制造或组装设备、转筒矫直设备以及弹簧成型箱心轴和模具：</p> <p>a. 装配气体离心机转筒管件、挡板和端塞的转筒装配设备；</p> <p><u>说明</u>： 3.B.2.a.项包括精密心轴、夹钳和热套机。</p> <p>b. 使气体离心机转筒管件对准共用轴的转筒矫直设备；</p> <p><u>技术说明</u>： 在3.B.2.b.项中，这种设备通常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。</p> <p>c. 生产单曲式弹簧箱用的弹簧成型箱心轴和模具。</p> <p><u>技术说明</u>： 3.B.2.c.项中所说的弹簧箱具有下述特性：</p>	<p>2010—2013 年对核供应国集团“控制清单”进行根本性审查期间，对“触发清单”第 5.1 款第 5.1.1 项的气体离心机参数进行了修改，以控制直径在 75 毫米至 650 毫米之间的离心机转筒。此外，在“两用清单”3.B.4.a.3 项中修改了能够缠绕内径在 75 至 650 毫米之间的圆柱管的绕丝机参数。然而，适用于制造气体离心机转筒的 3.B.2 等其他项参数并未修改。</p> <p>本修订案确保了适用范围内的气体离心机转筒尺寸与离心机的控制参数统一。</p>
--	--	--

<ol style="list-style-type: none"> 1. 内径为 75 毫米至 400 毫米之间; 2. 长度为 12.7 毫米或更长; 3. 单曲深度超过 2 毫米; 4. 用高强度铝合金、马氏体时效钢或高强度“纤维状或丝状材料”制造。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 内径在 75 毫米至 400<u>650</u> 毫米之间; 2. 长度为 12.7 毫米或更长; 3. 单曲深度超过 2 毫米; 4. 用高强度铝合金、马氏体时效钢或高强度“纤维状或丝状材料”制造。 	
<p style="text-align: center;">附件</p> <p>U - 统一原子质量单位-原子或分子尺度质量</p> <p>V - 伏 - 电位</p> <p>W - 瓦[特] - 功率</p>	<p style="text-align: center;">附件</p> <p>U<u>u</u> - 统一原子质量单位 - 原子或分子尺度质量</p> <p>V - 伏 - 电位</p> <p>W - 瓦[特] - 功率</p>	<p>编辑更正：在“两用清单”定义部分，统一原子质量单位被错误地缩写成大写字母“U”，而其本应为小写字母“u”。</p>