

江苏省工业和信息化厅

关于转发工业和信息化部办公厅 财政部 办公厅 金融监管总局办公厅 关于组织实施 2026年首台（套）重大技术装备保险 补偿政策的通知

各设区市工信局、财政局、金融监管分局：

为做好2026年首台（套）重大技术装备保险补偿政策工作，现转发《工业和信息化部办公厅 财政部办公厅 金融监管总局办公厅关于组织实施2026年首台（套）重大技术装备保险补偿政策的通知》（工信厅联重装函〔2026〕285号），并就有关要求通知如下：

（一）2026年首台（套）重大技术装备保险补偿政策支持范围参照《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录（2024版）》（以下简称目录）。

（二）生产《目录》内重大技术装备的企业，应向所在设区市工业和信息化主管部门提交资格审定申请，按照填报说明提供加盖公章的纸质及电子版材料，各工业和信息化主管部门组织审核。中央企业集团所属企业通过集团提交申报材料。

（三）已经通过资格审定，保费补助资金额度在有效期内，且完成装备的制造、交付、投保与全额保费缴纳的企业，向所在

设区市工业和信息化局提交资金申请，按照填报说明提供加盖公章的纸质及电子版材料。各设区市工业和信息化局会同财政主管部门、金融监管部门组织审查。

（四）资格审定要重点审核申报材料的完整性和有效性、产品技术参数的符合性和价值合理性；资金审核要重点审查材料的真实性和一致性，关注涉及关联企业交易和保险费率使用合规性，形成审查意见后于7月13日下班前将加盖公章的推荐文件，资格审定、资金申请汇总表，资格审定、资金申请意见表（每个项目对应一张表），及申报材料（纸质版两份、PDF电子版）报送至省工信厅装备工业一处。

联系人：张润 电话：025-69652813

- 附件：1.《工业和信息化部办公厅 财政部办公厅 金融监管总局办公厅关于组织实施2026年首台（套）重大技术装备保险补偿政策的通知》（工信厅联重装函〔2026〕285号）
- 2.首台（套）重大技术装备推广应用指导目录（2024版）

2026年7月7日

工业和信息化部办公厅

工信厅联重装函〔2026〕285号

工业和信息化部办公厅 财政部办公厅 金融监管总局办公厅关于组织实施2026年 首台（套）重大技术装备保险补偿政策的通知

各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团工业和信息化、财政主管部门，各金融监管局，有关中央企业：

根据《关于进一步完善首台（套）重大技术装备首批次新材料保险补偿政策的意见》（工信部联重装〔2024〕89号）和《首台（套）重大技术装备首批次新材料保险补偿政策实施细则（试行）》（工信厅联重装〔2024〕64号），现组织实施2026年保险补偿政策资格审定和资金申请工作。有关事项通知如下：

一、支持范围

2026年首台（套）重大技术装备保险补偿政策支持范围为《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录（2024版）》（以下简称《目录》）全部领域。整机装备原则上按照台（套）数方式支持；核心系统、关键零部件，重大技术装备关键配套及基础件原则上按照批次数方式支持。其中高端工业母机、电子专用装备、新型农业机械装备、精密仪器仪表等单台（套）装备价值不高的

整机装备可按批次数方式支持；航空发动机、船舶发动机等单件价值较高的核心系统、关键零部件等可按台（套）数方式支持。

二、工作程序

（一）资格审定

企业申报。生产《目录》内重大技术装备的制造企业，按要求向所在地工业和信息化主管部门或所属中央企业集团提交申报材料。

推荐单位审核。各地工业和信息化主管部门、中央企业集团，按要求对本地区或集团所属企业开展资格审核，重点审核申报材料的完整性和有效性、产品技术参数的符合性和价值合理性等，形成审核意见，报送工业和信息化部。

部门复核。工业和信息化部委托第三方机构组织复核首台（套）重大技术装备保险补偿资格，并按装备价值的一定比例核定保费补助资金额度，有效期5年。

（二）资金申请

企业申请。通过资格审定，保费补助资金额度在有效期内，完成装备的制造、交付、投保与全额保费缴纳后，装备制造企业按要求向所在地工业和信息化主管部门或所属中央企业集团提交申请材料。

推荐单位审核。各地工业和信息化主管部门会同地方财政主管部门、金融监管局组织审核，中央企业集团会同承保单位所在地金融监管局组织审核，审查材料的真实性和一致性；重点关注

涉及关联企业交易和保险费率使用合规性，形成审核意见，报送工业和信息化部 and 金融监管总局。

部门复核。工业和信息化部会同金融监管总局委托第三方机构组织复核首台（套）重大技术装备保险补偿政策资金申请。对符合条件的投保企业按照不超过实际缴纳保费 80% 给予补助。

三、其他要求

（一）装备制造企业应严格遵守国家相关法律法规，加强业务管控，确保材料真实、完整、有效、准确。通过提供虚假材料等方式骗取保险补偿资格和资金的，3 年内不得申报工业和信息化部相关项目，并按照有关规定追究责任。

（二）各地工业和信息化主管部门、中央企业集团会同地方财政主管部门、金融监管局要严格审核把关、落实管理要求，按职责和权限逐层审核，维护好政策的严肃性。

（三）请各推荐单位确定本次政策实施工作联系人，并于 2026 年 6 月 30 日 17:00 前将联系人姓名、单位及职务、联系方式等信息反馈至 stt@prim.com.cn。

（四）请各推荐单位汇总报送材料，出具审核意见，并于 2026 年 7 月 20 日 17:00 前将报送材料通过重大技术装备公共服务平台 (<https://zdjszb.miit.gov.cn>) 提交，不接受现场报送。

四、政策提醒

（一）首台（套）重大技术装备保险补偿项目资格审定结果，将作为享受首台（套）政策的重要依据，并在其他首台（套）政

策中予以优先考虑。

(二) 鼓励装备制造企业与承保公司根据装备技术成熟度、应用场景复杂度、历史赔付率等风险特征，自主协商确定保险费率和险种。同时，在有效期内科学合理使用保费补助资金额度，合理把握资金使用进度，确保财政资金平稳有序支出，更好发挥财政资金使用效能。

(三) 对于已通过资格审定的项目，同一装备制造企业无需重复提出资格审定申报，额度适用范围为同一申报企业所有符合或超过《目录》相应条目技术指标要求的装备以及其改进型装备。

(四) 获得保险补偿政策支持整机制造企业，在开展采购活动时，对于已投保质量保障类保险的关键系统和零部件，不应收取配套企业质量保证金。鼓励装备制造企业与用户协商，对于已投保质量保障类保险的装备，不再收取质量保证金。

(五) 获得保险补偿政策支持整机制造企业，应定期向配套企业反馈使用情况，推动上游关键系统和零部件等产品迭代升级。鼓励装备制造企业加强与保险公司、用户协商配合，建立完善的首台（套）反馈迭代机制，及时获得装备使用情况、质量情况、出险情况等，加快装备迭代升级。

五、联系人及电话

机械工业规划研究院有限公司

李景杨 15132597929

工业和信息化部装备工业二司

葛一凡 010—68205634

国家金融监督管理总局

薛雨 010—66286575

附件：填报说明



附件

填报说明

一、资格审定

申报材料包括但不限于资格申报表、营业执照、装备价值证明材料、知识产权证明材料、技术参数证明材料，企业相关自我声明等。

(一) 资格申报表

由装备制造企业填写并加盖公章（详见附1）。

(二) 装备价值证明材料

装备价值证明材料包括但不限于销售合同、销售订单、意向订单等，上述材料具备其一即可。材料内容至少应满足以下要求：

1. 装备须销售给最终用户，不能是企业自产自购产品。最终用户单位不得为贸易商，涉及中间商的，则须提供装备制造企业至最终用户的全套合同复印件。涉及装备租赁的，须同时提供装备制造企业至最终用户的销售合同及租赁合同复印件。

2. 材料内容应包含装备购买方、装备价值、装备数量、技术参数、合同签订时间、买卖双方盖章页等信息，且内容清晰，不存在遮挡涂黑等情况。

3. 装备名称、用户名称以及销售合同等与评审有关的关键重要信息如为外文，需同时提供中文翻译，繁体中文需同

时提供简体中文注释，外币交易项目须提供参考汇率。

4.《目录》“9.4 航天运载器”领域，允许以单发火箭发射服务合同或成本构成清单作为装备价值证明材料。

（三）知识产权证明材料

提供相关核心发明专利证书复印件，或申报、受理材料。若专利权人非申报企业，须提供专利权人出具的技术授权书。

提供包含企业研发制造情况、申报装备具备中国原产属性的自我声明。

（四）技术参数证明材料

技术参数证明材料包括第三方检测报告、用户合格证明，上述材料具备其一即可。相关要求如下：

1.第三方检测报告。提供省级及以上市场监管部门批准或者其授权部门认可的第三方实验室或检验检测机构出具的检测报告。检测报告至少应包含《目录》所列技术参数，并有明确结论，且结论应为合格。

2.用户合格证明。提供装备价值证明材料所载用户单位出具的合格证明，至少应包含《目录》所列技术参数，依靠公式计算间接证明的需同步提供完整计算过程。用户合格证明需加盖用户单位公章。若为海外用户，单位公章可用签字代替。

3.《目录》“9.4 航天运载器”领域，允许以包含《目录》核心技术指标的《出厂评审报告》、《设计总结报告》等作

为技术参数证明材料。

二、资金申请

申请材料包括但不限于资金申请表、装备销售合同与交付证明、保单、保费发票、保费足额缴纳证明、企业相关自我声明、完税证明等。

(一) 资金申请表

由装备制造企业填写，装备制造企业与承保公司加盖公章（详见附2）。

(二) 装备销售合同

1.装备须销售给最终用户，不能是企业自产自购产品。最终用户单位不得为贸易商，涉及中间商的，则须提供至最终用户的全套合同复印件。涉及装备租赁的，须同时提供至最终用户的销售合同及租赁合同复印件。

2.销售合同应包含装备购买方、装备价值、装备数量、技术参数、合同签订时间、买卖双方盖章页等信息，且内容清晰，不存在遮挡涂黑等情况。

3.装备名称、用户名称以及销售合同等与评审有关的关键重要信息如为外文，需同时提供中文翻译，繁体中文需同时提供简体中文注释，外币交易项目须提供参考汇率。

(三) 装备交付证明

1.由用户单位出具并加盖公章的“装备交付证明”或同等效力材料复印件，且证明须标注装备名称、装备型号与交付时间。

2.若用户为海外用户，“装备交付证明”可用报关单或同等效力材料代替，单位公章可用签字代替。

3.对于购买首台（套）重大技术装备运输保险产品，“装备交付证明”可用发货单、货运合同或同等效力材料代替。

（四）保单、保费发票、保费足额缴纳证明

1.投保单位须为装备制造企业，保险公司应使用经报送备案的保险条款和保险费率，不得通过特别约定或签订补充协议等形式改变经备案的保险条款和保险费率。涉及出口的产品，可按国际业务专属条款投保。

2.提供保单、保费发票与保费足额缴纳的银行流水复印件，发票、银行流水金额应与保单保费实收金额一致。

3.保单要素齐全，信息清晰可辨，装备信息、销售合同交易金额等内容应列出且与销售合同一致，如为外文需同时提供中文翻译。

（五）完税证明

由税务机关开具的相关装备或上年度企业完税证明。

三、推荐单位报送材料

推荐单位需报送加盖推荐单位公章的资格审定和资金申请汇总表（详见附3、4）、资格审定和资金申请意见书（详见附5、6），以及企业报送材料。

附：1.资格申报表

- 2.资金申请表
- 3.资格复审汇总表
- 4.资金申请汇总表
- 5.资格复审意见表
- 6.资金申请意见表

附 1

资格申报表

一、申报单位情况					
单位名称					
统一社会信用代码					
单位性质 ¹		法人代表			
注册地 ²		注册资本 (万元)			
股权结构 ³					
主营业务					
员工总数		研发 人员数量		研发经费 占比(%)	
上年度主营业务 收入(万元)		联系人		联系电话 (手机)	
二、申报装备情况					
装备名称 ⁴					
对应《目录》 条目及名称 ⁵		装备价值 ⁶ (万元)			
财政资金 支持方式	按台(套)数方式 <input type="checkbox"/> 按批次数方式 <input type="checkbox"/>				
相关发明 专利数量	已申请_____ 已授权_____		专利与申报装 备是否相关	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
关键 技术指标 ⁷					
已获相关 发明专利 ⁸	发明专利名称		专利号/申请号	申请状态 及时间	专利权人

是否获得中央 财政资金支持 (若是请简要填 写支持内容)			
三、装备质检情况			
质检 主要参数			
质检/用户 单位名称			
质检方式	第三方检测 <input type="checkbox"/> 用户证明 <input type="checkbox"/>	报告/证明出具时 间及结论	
质检单位 营业范围			
四、承诺事项			
<p>我单位近3年内获中央财政资金支持项目执行情况良好，在相关绩效评价和监督检查中未发现违规、违法问题；我单位近3年内在质量、安全、环保等方面未发生重大事故，不属于失信被执行人；申报材料均真实、有效、完整，复印件与原件核对一致，如有不实，愿承担相应责任。</p> <p style="text-align: right;">申报单位盖章 年 月 日</p>			

填表说明:

1. “单位性质”应包括：央企、地方国企、集体、民营（非外资）、外商投资、中外合资、港澳台投资。
2. “注册地”填写格式为 XX（省）XX（市），如河北石家庄。
3. “股权结构”填写排名前15的股权名称和持股比例。
4. “装备名称”与装备价值证明材料、质检报告、用户合格证明等材料一致。
5. “对应《目录》条目及名称”填写格式为 x.x.x xxx，如 1.1.2 精密车削中心。
6. “装备价值”填写单台（套）装备价值，且不含增值税、物流、售后、备件、培训等费用。
7. “关键技术指标”应涵盖《目录》条目全部指标。
8. “已获相关发明专利”仅填写与申报装备相关的核心发明专利。

附 2

资金申请表

一、申请装备情况				
单位名称				
装备名称 ¹				
是否通过 资格审定		资格 通过年度		资格所属 《目录》条目 ²
获批保费补助 资金额度		万元	累计获得 保费补偿资金	万元
联系人			联系电话 (手机)	
二、用户单位情况				
用户名称				
装备数量 (台/套)		装备总价值 ³ (万元)		是否 完成交付
联系人			联系电话 (手机号)	
三、装备投保情况 ⁴				
保险险种				
主承保公司			保险 起止时间	
保费金额 (万元)		保险费率 (%)		保费是否 足额缴纳
是否 出口产品			出口 国家或地区	
四、历史出险情况 ⁵				
保险公司				
出险险种				出险时间
是否 完成理赔		用户单位		
已决赔付金额 (万元)		未决赔付金额 (万元)		赔付时间

四、承诺事项

我单位近3年内获中央财政资金支持项目执行情况良好，在相关绩效评价和监督检查中未发现违规、违法问题；我单位近3年内在质量、安全、环保等方面未发生重大事故，不属于失信被执行人；申请材料均真实、有效、完整，复印件与原件核对一致，如有不实，愿承担相应责任。

申请单位盖章

年 月 日

我单位出具的材料均真实、有效、完整，复印件与原件核对一致，如有不实，愿承担相应责任。

保险公司盖章⁶

年 月 日

填表说明：

1. “装备名称”应与销售合同、用户交付证明、保单等材料一致。
2. “资格所属《目录》条目”填写格式为 x.x.x，如 1.1.2。
3. “装备总价值”为所有装备净价值之和，不含增值税、物流、售后、备件、培训等费用。
4. 涉及多个装备或险种的，请复制表格，依次列明。
5. “历史出险情况”指享受过保险补偿政策支持装备，在保险期间内发生过保险责任范围内的事故，并向承保保险公司提出过理赔申请、获得过保险赔付的相关情况。
6. 保险公司公章应加盖省级分公司及以上机构印章。

资格复审汇总表

推荐单位：

序号	申报单位名称	申报单位 所在地 ¹	申报 单位性质	申报装备名称	目录编号	支持方式	装备价值 (万元)
1							
2							
...							

填表说明：

1. “申报单位所在地”填写格式为 XX（省）XX（市），如河北石家庄。

资金申请汇总表

推荐单位:

序号	申请单位名称	用户单位名称	用户单位所属地 ¹	装备名称	目录编号	装备价值 (万元)	装备数量 (台/套)	保险险种	保险费率 (%)	保费金额 (万元)

填表说明:

1. “用户单位所属地”填写格式为 XX (省) XX (市), 如河北石家庄。

附 5

资格复审意见表

装备名称: _____

申报单位: _____

审核标准		审核意见
申报材料	1.申报表填写清晰完整,且申报单位在承诺事项处盖章	
	2.申报材料附件齐全	
申报单位情况	3.统一社会信用代码准确无误,经营范围和有效期符合要求	
	4.中华人民共和国境内注册的独立法人	
	5.提供与申报装备相关的核心发明专利	
申报装备情况	6.符合首台(套)重大技术装备定义	
	7.技术参数需符合或优于《目录》核心技术指标	
	8.装备价值合理	
	9.有第三方检测报告或用户合格证明,且结论为合格	
其他	10.依据《中华人民共和国进出口货物原产地条例》及相关条例,可认定为中国原产	
	11.申报单位近3年在质量、安全、环保等方面未发生重大事故,不属于失信被执行人	
	12.符合规定的其他要求	
审核意见	<p>经审核,该项目报送材料真实、完整且符合要求,同意推荐。</p> <p style="text-align: right;">(盖章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	

填表说明: 1.满足相应条件的划“√”。2.满足全部条件的才符合推荐要求。

附 6

资金申请意见表

装备名称: _____

申请单位: _____

审核标准		审核意见
申请材料	1.申请表填写清晰完整,且申请单位、保险公司在承诺事项处盖章	
	2.申请材料附件齐全	
申请装备情况	3.已通过资格审定,获取补偿资格,且在有效期内	
	4.累计获得保费补偿资金未超过保费补助资金额度	
	5.技术参数需符合或优于《目录》核心技术指标	
	6.有加盖用户公章的装备交付证明或同等效力材料复印件	
	7.有税务机关开具的装备或上年度企业完税证明	
装备投保情况	8.有保单、保费发票与保费足额缴纳银行流水复印件,发票、银行流水金额应与保单保费实收金额一致	
	9.保单要素齐全,信息清晰可辨,装备信息、交易金额等内容应列出且与销售合同一致	
	10.所投保险符合要求	
其他	11.申请单位近3年在质量、安全、环保等方面未发生重大事故,不属于失信被执行人	
	12.符合规定的其他要求	
审核意见	<p style="text-align: center;">经审核,该项目报送材料真实、完整且符合要求,同意资金申请。</p> <p style="text-align: right;">(盖章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	

填表说明: 1.满足相应条件的划“√”。2.满足全部条件的才符合推荐要求。

信息公开属性：主动公开



中华人民共和国工业和信息化部

工信部重装函〔2024〕254号

工业和信息化部关于印发 《首台（套）重大技术装备推广 应用指导目录（2024年版）》的通知

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化主管部门，有关中央企业：

为促进首台（套）重大技术装备创新发展和推广应用，加强产业、财政、金融、科技等国家支持政策的协同，现将《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录（2024年版）》印发给你们，请据此做好相关工作。



附件

首台(套)重大技术装备推广应用指导目录
(2024年版)

二〇二四年九月

目 录

1. 高端工业母机	1
1.1 数控机床	1
1.2 铸造装备	3
1.3 锻压装备	4
1.4 焊接装备	4
1.5 热、表面处理装备	4
1.6 增材制造装备	4
1.7 工业机器人	5
1.8 其他成形装备	6
1.9 高端工业母机核心系统和关键零部件	6
2. 电子专用装备	8
2.1 集成电路生产装备	8
2.2 片式元件生产装备	10
2.3 新型显示生产装备	10
2.4 太阳能电池生产装备	10
3. 电力装备	11
3.1 核电机组	11
3.2 大型火电机组	12
3.3 大型水电机组	12
3.4 大型风电机组	12
3.5 太阳能机组	12
3.6 生物质能发电装备	12
3.7 新型储能装备	12
3.8 新型电力系统输配电装备	13
3.9 电力装备核心系统和关键零部件	14
4. 大型矿山和冶金装备	17
4.1 千万吨级井工综采综掘成套装备	17

4.2	千万吨级大型露天矿用装备	17
4.3	金属冶炼铸造装备	17
4.4	金属压延及加工装备	18
4.5	物料搬运及港口机械装备	18
4.6	大型矿山和冶金装备核心系统和关键零部件	19
5.	大型石油和化工装备	20
5.1	陆地油气钻采装备	20
5.2	油气管道集输装备	20
5.3	千万吨级炼油装置	21
5.4	百万吨级乙烯装置	21
5.5	百万吨级精对苯二甲酸装置	22
5.6	煤化工成套装备	22
5.7	气体分离、压缩装备	22
5.8	大型石油和化工装备核心系统和关键零部件	23
6.	先进节能环保装备	24
6.1	节水与水处理装备	24
6.2	大气污染治理装备	24
6.3	固体废物处理利用装备	24
6.4	先进节能环保装备核心系统和关键零部件	25
7.	先进轨道交通装备	26
7.1	动车组	26
7.2	铁路机车车辆	26
7.3	铁路工程机械	26
7.4	城市轨道交通车辆	26
7.5	先进轨道交通装备核心系统和关键零部件	27
8.	船舶与海洋工程装备	28
8.1	船舶	28
8.2	海洋工程装备	29

8.3	海上油气钻采装备	29
8.4	船舶与海洋工程装备核心系统和关键零部件	29
9.	航空航天装备	37
9.1	固定翼飞机	37
9.2	直升机	37
9.3	无人机及其他航空器	38
9.4	航天运载器	38
9.5	航天飞行器	39
9.6	机场地面设备	40
9.7	航空航天装备核心系统和关键零部件	40
10.	新型农业机械装备	41
10.1	新型高效拖拉机	41
10.2	自走式收获机	41
10.3	大型播种机	42
10.4	植保机械	42
11.	大型工程机械	44
11.1	掘进机械	44
11.2	起重机械	44
11.3	挖掘铲运机械	44
11.4	路面压实与桩工机械	44
11.5	安全应急装备	44
11.6	大型工程机械核心系统和关键零部件	45
12.	新型轻工和纺织机械	46
12.1	食品机械	46
12.2	药品机械	46
12.3	印刷机械	46
12.4	织造机械	46
12.5	印染整理机械	47
12.6	化纤与非织造布机械	47

13. 高端医疗装备	48
13.1 手术装备	48
13.2 医学影像装备	48
13.3 放射治疗装备	49
13.4 体外诊断装备	49
13.5 卫生应急装备	49
13.6 高端医疗装备核心系统和关键零部件	50
14. 精密仪器仪表	51
14.1 仪器	51
14.2 仪表	52
14.3 测量检测装备	52
15. 重大技术装备关键配套及基础件	53
15.1 液压气动密封装置及系统	53
15.2 轴承	53
15.3 传动系统及连接件	53
15.4 控制部件及系统	53

1. 高端工业母机

编号	装备名称	核心技术指标
1.1 数控机床		
1.1.1	重型精密立式车床	最大加工直径：3500~5000mm； 最大加工工件高度≥2500mm； 工作台跳动（端面、径向）<0.015mm； X/Z（直线轴）定位精度≤12μm（行程≤2000mm），行程每增加1000mm精度增加4μm； X/Z（直线轴）重复定位精度≤6μm
		最大加工直径>5000mm； 最大加工工件高度≥4000mm； 工作台跳动（端面、径向）<0.02mm； X/Z（直线轴）定位精度≤12μm（行程≤2000mm），行程每增加1000mm精度增加5μm； X/Z（直线轴）重复定位精度≤8μm
1.1.2	精密车削中心	加工工件圆度≤0.5μm，圆柱度≤1μm； 直线轴定位精度≤2μm； 直线轴重复定位精度≤1μm
1.1.3	高精度车铣复合加工中心	转台直径：630~1000mm； 直线轴定位精度≤5μm； 直线轴重复定位精度≤3μm； 回转轴定位精度≤5"； 回转轴重复定位精度≤3"
		转台直径：1000（不含）~3000mm； 直线轴定位精度<10μm； 直线轴重复定位精度<6μm； 回转轴定位精度≤10"； 回转轴重复定位精度≤5"
1.1.4	五轴联动铣车复合加工中心	最大加工直径：630mm； 直线轴定位精度≤6μm； 直线轴重复定位精度≤3μm； 回转轴定位精度≤6"； 回转轴重复定位精度≤3"

编号	装备名称	核心技术指标
		最大加工直径：630（不含）~1100mm； 直线轴定位精度 $\leq 8\mu\text{m}$ ； 直线轴重复定位精度 $\leq 5\mu\text{m}$ ； 回转轴定位精度 $\leq 8''$ ； 回转轴重复定位精度 $\leq 5''$
1.1.5	五轴立式龙门镜像铣削机床	最小壁厚 $\leq 0.9\text{mm}$ ； 壁厚精度： $\pm 0.1\text{mm}$
1.1.6	五轴立式加工中心	工作台尺寸 $> 1000\text{mm}$ ； 直线轴定位精度 $\leq 5\mu\text{m}$ ； 直线轴重复定位精度 $\leq 3\mu\text{m}$ ； 回转轴定位精度 $\leq 5''$ ； 回转轴重复定位精度 $\leq 3''$
1.1.7	五轴卧式加工中心	工作台尺寸 $< 800\text{mm}$ ； 直线轴定位精度 $\leq 4\mu\text{m}$ ； 直线轴重复定位精度 $\leq 2\mu\text{m}$ ； 回转轴定位精度 $\leq 4''$ ； 回转轴重复定位精度 $\leq 2''$
		工作台尺寸：800~1250mm； 直线轴定位精度 $\leq 6\mu\text{m}$ ； 直线轴重复定位精度 $\leq 4\mu\text{m}$ ； 回转轴定位精度 $\leq 6''$ ； 回转轴重复定位精度 $\leq 4''$
		工作台尺寸：1250（不含）~1600mm； 直线轴定位精度 $< 10\mu\text{m}$ ； 直线轴重复定位精度 $< 6\mu\text{m}$ ； 回转轴定位精度 $< 10''$ ； 回转轴重复定位精度 $< 6''$
1.1.8	精密坐标镗加工中心	工作台尺寸 $\geq 630\text{mm}$ ； 定位精度 $\leq 3\mu\text{m}$ ； 重复定位精度 $\leq 1.5\mu\text{m}$ ； 回转轴定位精度 $\leq 3''$ ； 回转轴重复定位精度 $\leq 1.5''$
1.1.9	卧式数控高速拉床	Y/Z（直线轴）定位精度 $\leq 15\mu\text{m}$ ； Y/Z（直线轴）重复定位精度 $\leq 10\mu\text{m}$ ； A/C（回转轴）定位精度 $\leq 15''$ ；

编号	装备名称	核心技术指标
		A/C（回转轴）重复定位精度 $\leq 10''$ ； 粗糙度 $\leq Ra0.8\mu m$
1.1.10	高精度立式磨床	最大磨削直径 $\geq 1000mm$ ； 直线轴定位精度 $\leq 4\mu m$ ； 直线轴重复定位精度 $\leq 2\mu m$ ； 内圆圆度 $\leq 0.6\mu m$ ，粗糙度 $\leq Ra0.2\mu m$ ； 工作台跳动（端面、径向） $\leq 0.002mm$
1.1.11	精密数控坐标磨床	主轴转速 $\geq 45000r/min$ ； 直线轴定位精度 $\leq 4\mu m$ ； 直线轴重复定位精度 $\leq 2\mu m$
1.1.12	精密复合磨削中心	加工精度：外圆圆度 $\leq 0.2\mu m$ ，内圆圆度 $\leq 0.4\mu m$ ； 圆柱度 $\leq 1\mu m$
1.1.13	复合材料飞秒激光切割装备	加工幅面 $\geq 250mm \times 250mm$ ； X/Y（直线轴）定位精度 $\leq 0.5\mu m$ ； 切割厚度 $\geq 2mm$ ； 热影响区 $\leq 5\mu m$ ； 拉伸强度 $\geq 95\%$
1.2 铸造装备		
1.2.1	超大型冷室压铸机	锁模力 $\geq 90000kN$ ，最大压射力 $\geq 3500kN$ ； 最大铸造面积： $2250cm^2$ （40MPa）； 最大空压射速度 $\geq 9m/s$ ； 建压时间 $\leq 40ms$ ； 压铸周期 $\leq 120s$
1.2.2	单晶定向炉	额定容量 $\geq 50kg$ ； 温度控制精度： $\pm 1^\circ C$ ； 拉晶柱精度误差： $\pm 0.1mm$ ； 工作真空度 $\leq 1Pa$ ，极限真空度 $\leq 0.01Pa$
1.2.3	高效精密无模成形装备	最大成形尺寸 $\geq 5000mm \times 3000mm \times 1000mm$ ； 成形精度 $\leq 0.1mm/1000mm$ ； X/Y（直线轴）最大进给速度 $\geq 30m/min$

编号	装备名称	核心技术指标
1.3 锻压装备		
1.3.1	高效精密径向锻机	锻造力 $\geq 6\text{MN}$; 最高锻造频次 ≥ 310 次/分钟; 锤头调节精度: $\pm 0.2\text{mm}$; 夹头行走定位精度: $\pm 1\text{mm}$; 夹头旋转定位精度: $\pm 0.5^\circ$
1.3.2	伺服电动螺旋压机	公称压力 $\geq 250\text{MN}$; 运动部分能量: 5000kJ ; 行程次数: 8 次/分钟
1.3.3	精密冷温锻造压机	工位数 ≥ 5 ; 公称压力 $\geq 16\text{MN}$; 公称力最大行程 $\geq 16\text{mm}$; 最大行程次数 ≥ 40 次/分钟; 成形精度 ≥ 6 级
1.4 焊接装备		
1.4.1	大型线性摩擦焊装备	焊接力 $\geq 1000\text{kN}$; 顶锻力 $\geq 1200\text{kN}$; 频率: $10\sim 90\text{Hz}$
1.4.2	大型惯性摩擦焊装备	主轴转速 $\geq 600\text{r/min}$; 最大转动惯量 $\geq 8700\text{kg}\cdot\text{m}^2$; 最大顶锻力 $\geq 10000\text{kN}$
1.4.3	高功率激光—电弧复合焊接装备	激光功率 $\geq 12\text{kW}$; 激光输出功率不稳定性 $\leq 1.5\%$; 电弧电流 $\geq 400\text{A}$; 有效行程 $\geq 30\text{m}$; 定位精度 $\leq 0.5\text{mm}$; 重复定位精度 $\leq 0.3\text{mm}$
1.5 热、表面处理装备		
1.6 增材制造装备		
1.6.1	微尺度粉末床熔融装备	粉末粒径 $\leq 10\mu\text{m}$; 成形精度: $\pm 2\mu\text{m}$; 表面粗糙度 $\leq \text{Ra}1.6\mu\text{m}$

编号	装备名称		核心技术指标
1.6.2	全覆盖多激光粉末床熔融装备		成形尺寸 $\geq 300\text{mm} \times 300\text{mm} \times 300\text{mm}$; 激光器数量 ≥ 8 个; 每个激光器覆盖全幅面
1.6.3	超大幅面粉末床熔融装备		成形尺寸 $\geq 1500\text{mm} \times 1500\text{mm} \times 1000\text{mm}$; 激光器数量 ≥ 20 个; 制造效率 $\geq 900\text{cm}^3/\text{h}$
1.6.4	多电子束选区熔化增材制造装备		成形尺寸 $\geq 800\text{mm} \times 800\text{mm} \times 800\text{mm}$; 电子枪数量 ≥ 4 个; 单枪功率 $\geq 4.5\text{kW}$; 成形精度 $\leq 0.5\text{mm}$; 孔隙率 $\leq 0.3\%$; 制造效率 $\geq 200\text{cm}^3/\text{h}$
1.7 工业机器人			
1.7.1	电子制造用高速高精度工业机器人		负载 $\geq 12\text{kg}$; 自由度: 6; 重复定位精度: $\pm 0.02\text{mm}$; 防护等级: IP67
1.7.2	汽车制造用工业机器人	1.7.2.1 点焊机器人	负载 $\geq 150\text{kg}$; 重复定位精度: $\pm 0.05\text{mm}$; 平均无故障时间 $\geq 80000\text{h}$
		1.7.2.2 弧焊机器人	负载 $\geq 6\text{kg}$; 重复定位精度: $\pm 0.02\text{mm}$; 重复轨迹精度: $\pm 0.1\text{mm}$; 平均无故障时间 $\geq 80000\text{h}$
		1.7.2.3 喷涂机器人	重复定位精度: $\pm 0.2\text{mm}$; 换色时间 $\leq 15\text{s}$; 平均无故障时间 $\geq 80000\text{h}$; 防护等级: IP66
1.7.3	冶炼炉高温强冲击载荷工业机器人		工具末端最大冲击载荷 $\geq 90000\text{N}$; 定位精度: $\pm 5\text{mm}$; 最大速度 $\geq 1.8\text{m/s}$; 无故障冲击次数 ≥ 12000 次; 机器人本体耐受环境温度 $\geq 80^\circ\text{C}$

编号	装备名称	核心技术指标
1.7.4	重载工业机器人	负载 $\geq 700\text{kg}$; 重复定位精度: $\pm 0.08\text{mm}$; 绝对定位精度: $\pm 1\text{mm}$; 平均无故障时间 $\geq 80000\text{h}$
1.8 其他成形装备		
1.8.1	大型薄膜平行双螺杆挤出机	螺杆直径 $\geq 190\text{mm}$; 长径比 $\geq 34:1$; 额定转速 $\geq 200\text{r/min}$; 产能 $\geq 9\text{t/h}$; 装机功率 $\geq 2000\text{kW}$
1.9 高端工业母机核心系统和关键零部件		
1.9.1	数控机床滚珠丝杠	中径: $25\sim 63\text{mm}$; 噪声 $\leq 72\text{dB}$ (48m/min 以上); 精度达到 P1 级
1.9.2	数控机床导轨	宽度: $25\sim 55\text{mm}$; 噪声 $\leq 70\text{dB}$ (60m/min 以上); 精度达到 P1 级
1.9.3	数控机床直驱转台	A/C (回转轴) 定位精度 $\leq 10''$; A/C (回转轴) 重复定位精度 $\leq 4''$
1.9.4	数控机床电主轴	回转误差 $\leq 0.1\mu\text{m}$; 静刚度 $\geq 1000\text{N}/\mu\text{m}$; 转速 $\geq 15000\text{r/min}$; 低速输出扭矩 $\geq 300\text{N}\cdot\text{m}$
1.9.5	数控机床双摆角铣头	A/C (回转轴) 驱动扭矩 $\geq 5000\text{N}\cdot\text{m}$; 夹紧扭矩 $\geq 6000\text{N}\cdot\text{m}$; 主轴扭矩 $\geq 1250\text{N}\cdot\text{m}$; 定位精度 $\leq 8''$; 重复定位精度 $\leq 4''$
1.9.6	数控机床高速精密转台轴承	DN 值 $\geq 7\times 10^5\text{mm}\cdot\text{r/min}$; 刚性 $\geq 175\text{kN}\cdot\text{m/mrad}$; 精度达到 P2 级
1.9.7	数控机床光栅/时栅回转编码器	精度: $\pm 1''$; 平均无故障时间 $\geq 10000\text{h}$

编号	装备名称	核心技术指标
1.9.8	数控机床光栅/时栅直线编码器	精度： $\pm 1\mu\text{m}/\text{m}$ ； 平均无故障时间 $\geq 10000\text{h}$
1.9.9	数控机床数控装置	最高支持通道数 ≥ 8 ； 单通道插补周期 $\leq 1\text{ms}$ ； 平均无故障时间 $\geq 30000\text{h}$ ； 具备 RTCP 误差补偿、刀轴矢量控制动态前馈控制功能
1.9.10	数控机床伺服驱动器	位置输出最高分辨率：28 位； 最大调速比：1:100000； 最大载波频率：8K； 具备 2 倍过载能力（持续 3s），支持动态精度优化、全闭环接口
1.9.11	重载工业机器人 RV 减速器	传动精度 $\leq 50''$ ； 背隙回差 $\leq 1'$ ； 传动效率 $\geq 85\%$ ； 寿命 $\geq 6000\text{h}$

2. 电子专用装备

编号	装备名称	核心技术指标
2.1 集成电路生产装备		
2.1.1	硅外延炉	晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm； 应用材料：硅、锗硅
2.1.2	湿法清洗机	晶圆直径：300mm； 工艺节点优于 28nm； 用于关键层清洗
2.1.3	氧化炉	晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm
2.1.4	涂胶显影机	晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm； 用于关键层涂胶显影
2.1.5	氟化氟光刻机	晶圆直径：300mm； 照明波长：248nm； 分辨率 $\leq 110\text{nm}$ ； 套刻 $\leq 25\text{nm}$
2.1.6	氟化氩光刻机	晶圆直径：300mm； 照明波长：193nm； 分辨率 $\leq 65\text{nm}$ ； 套刻 $\leq 8\text{nm}$
2.1.7	高能离子注入机	晶圆直径：300mm； 注入均匀性 $\leq 0.5\%$ ； 能量范围 $\geq 1\text{MeV}$ ； 能量纯度：99.9%
2.1.8	低能离子注入机	晶圆直径：300mm； 能量范围：200eV \sim 50KeV； 注入剂量： $5\times 10^{13}\sim 5\times 10^{16}\text{ions/cm}^2$ ； 束流大小：0.5 \sim 30mA
2.1.9	等离子干法刻蚀机	晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm； 用于关键层刻蚀
2.1.10	特种金属膜层刻蚀机	刻蚀晶圆规格：12 英寸； CD1 σ 均匀性（片内、片间、批间） $\leq 3\%$ ；

编号	装备名称	核心技术指标
		MTJ 特征 CD: 25~80nm; MTJ 侧壁损伤 ≤ 2 nm; MTJ 侧壁陡直度 $\geq 80^\circ$
2.1.11	化学气相沉积装备	晶圆直径: 300mm; 工艺节点等于或优于 28nm; 用于关键层沉积
2.1.12	物理气相沉积装备	晶圆直径: 300mm; 工艺节点等于或优于 28nm; 用于关键层沉积
2.1.13	化学机械抛光机	铜抛光: 晶圆直径: 300mm; 工艺节点等于或优于 14nm; 片内及片间非均匀性 $\leq 5\%$; 抛光速率 $> 5000 \text{ \AA}/\text{min}$
		钨抛光: 晶圆直径: 300mm; 工艺节点等于或优于 14nm; 片内及片间非均匀性 $\leq 5\%$; 抛光速率 $\geq 2000 \text{ \AA}/\text{min}$
		铝抛光: 晶圆直径: 300mm; 工艺节点等于或优于 28nm; 片内及片间非均匀性 $\leq 5\%$; 抛光速率 $\geq 2500 \text{ \AA}/\text{min}$
		介质抛光: 晶圆直径: 300mm; 工艺节点等于或优于 28nm; 片内及片间非均匀性 $\leq 5\%$; 抛光速率 $\geq 1000 \text{ \AA}/\text{min}$
2.1.14	激光退火装备	晶圆直径: 300mm; 工艺节点等于或优于 28nm
2.1.15	光学线宽量测装备	动态重复性: 宽度 ≤ 0.1 nm, 高度 ≤ 0.15 nm, 角度 $\leq 0.08^\circ$; 准确性: 线性度 ≥ 0.9 , 斜率: within 1 ± 0.1 ; 表面颗粒增加 ≤ 4 颗@ > 30 nm

编号	装备名称	核心技术指标
2.2 片式元件生产装备		
2.2.1	多层片式陶瓷电容器用辊印机	有效运行时间 $\geq 80\%$; 膜卷最大可安装直径 $\geq 500\text{mm}$; 印刷宽度 $\geq 330\text{mm}$; 印刷速度 $\geq 100\text{m/min}$; 印刷辊与黑胶辊之间的平行度 $\leq 30\mu\text{m}$
2.2.2	多层片式陶瓷电容器用叠层机	叠层尺寸 $\geq 310\text{mm}\times 310\text{mm}$; 叠层效率 $\leq 7\text{s}$; 图像重复精度: $\pm 2\mu\text{m}$, 对位台定位精度: $\pm 2\mu\text{m}$; 叠层图形变形量: $\Delta X \leq 0.015\text{mm}$, $\Delta Y \leq 0.015\text{mm}$; 单膜厚度 $\leq 2\mu\text{m}$, 层数可达 1000 层; 有效运行时间占比 $\geq 85\%$
2.2.3	薄膜流延机	适用 PET 膜宽: 350mm ; 最大流膜宽度 $\geq 310\text{mm}$; 流延厚度: $1 \sim 10\mu\text{m}$, 流延速度 $\geq 100\text{m/min}$; 烘干温度 $\leq 120^\circ\text{C}$; 流延极差: $\pm 5\%$
2.3 新型显示生产装备		
2.3.1	超薄玻璃一次拉制成形装备	厚度 $\leq 70\mu\text{m}$; 厚度差 $\leq 10\%$; 透过率 $\geq 90\%$
2.4 太阳能电池生产装备		
2.4.1	钙钛矿真空镀膜机	膜厚均匀性 $\leq 5\%$; 片间膜厚稳定性 $\leq 2\%$; 组件尺寸 $\geq 0.72\text{m}^2$; 生产节拍 $\leq 60\text{s}$
2.4.2	钙钛矿涂布机	膜厚均匀性 $\leq 5\%$; 片间膜厚稳定性 $\leq 5\%$; 组件尺寸 $\geq 0.72\text{m}^2$; 生产节拍 $\leq 60\text{s}$

3. 电力装备

编号	装备名称	核心技术指标	
3.1 核电机组			
3.1.1	三代核电 (华龙一号、 CAP 系列) 核心系统和 关键零部件	3.1.1.1 主回路系统 装备及堆芯测量 系统	机组额定功率 $\geq 1200\text{MWe}$; 设计寿命 ≥ 60 年; 堆芯损坏概率 $\leq 1.0 \times 10^{-5}/\text{堆年}$; 大量放射性物质释放概率 $\leq 1.0 \times 10^{-6}/\text{堆年}$; 换料周期 ≥ 18 个月
		3.1.1.2 主泵变频器	
		3.1.1.3 主蒸汽与 主给水隔离阀门及 高灵敏度调节阀	
		3.1.1.4 数字化仪控 系统	
		3.1.1.5 乏燃料运输 容器	
		3.1.1.6 核级专用焊材	
3.1.2	高温气冷堆 核心系统和 关键零部件	3.1.2.1 一回路系统 装备和测量系统	堆芯出口温度 $\geq 750^{\circ}\text{C}$; 单模块热功率 $\geq 250\text{MW}_{\text{te}}$; 设计寿命 ≥ 60 年; 满足第四代核电安全特性
		3.1.2.2 燃料及其 装卸系统	
		3.1.2.3 数字化仪控 系统	
		3.1.2.4 氦气冷却 回路相关设备及 阀门	
		3.1.2.5 氦气回路 核级专用焊材	
3.1.3	快中子反应堆 核心系统和 关键零部件	3.1.3.1 钠回路系统 装备	机组额定功率 $\geq 600\text{MWe}$; 设计寿命 ≥ 40 年; 堆芯损坏概率 $\leq 1.0 \times 10^{-6}/\text{堆年}$; 大量放射性物质释放概率 $\leq 1.0 \times 10^{-7}/\text{堆年}$
		3.1.3.2 钠回路仪控 和检测装备	
		3.1.3.3 钠回路核级 专用焊材	

编号	装备名称	核心技术指标
3.2 大型火电机组		
3.2.1	燃气轮机	额定功率 < 30MW, 单循环热效率 $\geq 20\%$; 额定功率: 30~50MW, 单循环热效率 $\geq 26\%$; 额定功率 > 50MW, 单循环热效率 $\geq 32\%$
3.2.2	高效二次再热煤电机组技术装备	额定功率 $\geq 1200\text{MW}$; 再热蒸汽温度 $\geq 630^\circ\text{C}$; 蒸汽压力 $\geq 30\text{MPa}$
3.3 大型水电机组		
3.3.1	大型变速抽水蓄能机组	单机容量 $\geq 300\text{MW}$; 转子交流励磁系统额定电压 $\geq 3\text{kV}$
3.4 大型风电机组		
3.4.1	海上风力发电机组	3.4.1.1 近海抗台型风电机组 额定功率 $\geq 15\text{MW}$; 风能利用系数 (C_p 值) ≥ 0.47 ; 设计寿命 ≥ 25 年; 极限生存风速 $\geq 45\text{m/s}$ (10min 平均值)
		3.4.1.2 深远海漂浮式风电机组 额定功率 $\geq 7\text{MW}$; 风能利用系数 (C_p 值) ≥ 0.47 ; 设计水深 $\geq 50\text{m}$; 设计寿命 ≥ 25 年; 极限生存风速 $\geq 55\text{m/s}$ (10min 平均值)
3.5 太阳能机组		
3.6 生物质能发电装备		
3.7 新型储能装备		
3.7.1	全钒液流电池储能系统	额定功率 $\geq 200\text{MW}$; 额定能量 $\geq 800\text{MWh}$; 系统能量效率 $\geq 65\%$; 设计寿命 ≥ 20 年
3.7.2	铁铬液流电池储能系统	额定能量 $\geq 6\text{MWh}$; 额定功率 $\geq 1\text{MW}$; 额定能量效率 $\geq 65\%$; 设计寿命 ≥ 20 年

编号	装备名称		核心技术指标
3.7.3	钠离子电池储能系统		额定能量 $\geq 1\text{MWh}$; 额定能量效率 $\geq 85\%$; 设计寿命 ≥ 3000 次
3.7.4	超级电容储能系统		单体能量 $\geq 30\text{Wh}$; 比能量 $\geq 120\text{Wh/kg}$; 80%DOD 循环寿命 ≥ 20 万次
3.8 新型电力系统输配电装备			
3.8.1	特高压柔性直流换流阀		额定电压: $\pm 800\text{kV}$ 及以上; 输送容量 $\geq 5000\text{MW}$; 控制链路延时 $\leq 70\mu\text{s}$
3.8.2	海上风电换流站		额定电压: $\pm 400\text{kV}$ 及以上; 额定电量 $\geq 1100\text{MW}$; 极限生存风速 $\geq 33\text{m/s}$ (10min 平均值); 抗震烈度 ≥ 7 度
3.8.3	混合换相换流阀		额定直流电压 $\geq 120\text{kV}$; 额定直流电流 $\geq 3000\text{A}$; 最大关断电流 $\geq 5500\text{A}$; 过负荷电流 $\geq 3600\text{A}$ (持续 2h)
3.8.4	直流干式电容器		最大电压 $\geq 2.8\text{kV}$; 最大电容 $\geq 9\text{mF}$; 损耗 $\leq 0.05\%$; 可重复峰值电流: 30kA
3.8.5	高海拔特高压换流变压器		额定电压: $\pm 800\text{kV}$; 应用海拔 $\geq 2500\text{m}$
3.8.6	天然酯绝缘油变压器		额定容量 $\geq 240\text{MVA}$; 电压等级 $\geq 220\text{kV}$
3.8.7	开关设备	3.8.7.1 环保气体 开关设备	额定电压 $\geq 120\text{kV}$; 额定电流 $\geq 4000\text{A}$; 额定短路开断电流: 40kA ; 绝缘介质: 干燥环保气体; 断口满足工频耐受电压 (230+73) kV, 雷电冲击耐受电压 (550+103) kV; 机械寿命 ≥ 10000 次

编号	装备名称	核心技术指标	
	3.8.7.2 单断口高压真空断路器	额定短路开断电流 $\geq 40\text{kA}$; 断口满足工频耐受电压 $(230+73)\text{kV}$, 雷电冲击耐受电压 $(550+103)\text{kV}$; 工作环境温度: $-40\sim+40^{\circ}\text{C}$; 机械寿命 ≥ 10000 次	
	3.8.7.3 高电压大容量高通流能力开关设备	额定电压 $\geq 550\text{kV}$; 额定电流 $\geq 8000\text{A}$; 额定短路开断电流 $\geq 80\text{kA}$, 短时/峰值耐受电流 $\geq 80\text{kA}/210\text{kA}$; 机械寿命 ≥ 10000 次	
	3.8.7.4 海上风电高电压环保型开关设备	额定电压 $\geq 70\text{kV}$; 额定电流 $\geq 1250\text{A}$; 额定短路开断电流 $\geq 30\text{kA}$, 额定短时耐受电流 $\geq 30\text{kA}$ (持续 3s); 绝缘介质: 干燥环保气体	
3.8.8	智能配电网控制装备	3.8.8.1 时间敏感网络交换机	时间同步精度 $\leq 50\text{ns}$, 时延 $\leq 1\mu\text{s}$, 抖动 $\leq 500\text{ns}$; 支持 802.1AS/Qbu/Qbv/Qci/Qch/CB 等主流 TSN 协议; 功耗 $\leq 4\text{W}$
		3.8.8.2 全控型次同步振荡抑制装置	额定输入电压/频率: $10\text{kV}/50\text{Hz}$; 额定功率 $\geq 2.5\text{MW}$; 治理次同步频率范围: $5\sim 35\text{Hz}$; 效率 $\geq 98.5\%$; 补偿时间 $\leq 1\text{ms}$
3.9 电力装备核心系统和关键零部件			
3.9.1	核主泵机械密封	正常工况密封压力 $\geq 15\text{MPa}$; 正常工况密封温度: $30\sim 74^{\circ}\text{C}$; 特殊工况密封温度: 110°C ; 密封运行周期 ≥ 4 个运行周期; 密封介质: 冷却水 (含硼)	
3.9.2	燃气轮机关键部件	3.9.2.1 透平叶片	配套应用于燃气轮机要满足本目录编号 3.2.1 所规定产品的核心技术指标
		3.9.2.2 燃烧室喷嘴	
		3.9.2.3 火焰检测器	

编号	装备名称	核心技术指标	
3.9.3	抽水蓄能机组控制与保护装备	测频分辨率 $\leq 0.0001\text{Hz}$; 励磁系统所有通道间跟踪精度 $\leq \pm 0.2\%$; 灭磁开关额定分断电流 $\geq 80\text{kA}$; 整流桥间均流系数 $\geq 96\%$	
3.9.4	海上风电 机组核心 零部件	3.9.4.1 变流器	主机额定功率 $\geq 10\text{MW}$; 效率 $\geq 97\%$; 平均无故障工作时间 $\geq 18000\text{h}$
		3.9.4.2 发电机	主机额定功率 $\geq 10\text{MW}$; 效率 $\geq 96\%$
		3.9.4.3 叶片	主机额定功率 $\geq 10\text{MW}$; 风能利用系数 (C_p 值) ≥ 0.47
		3.9.4.4 主轴承	主机额定功率 $\geq 16\text{MW}$; 精度: P4 级; 工作环境温度: $-40\sim +80^\circ\text{C}$; 设计寿命 ≥ 25 年
		3.9.4.5 齿轮箱	主机额定功率 $\geq 16\text{MW}$; 传动效率 $\geq 98\%$; 振动速度 $\leq 3.0\text{mm/s}$; 工作噪声 $\leq 105\text{dB (A)}$; 设计寿命 ≥ 25 年
3.9.5	压缩空气 储能系统	3.9.5.1 压缩机子系统	额定功率 $\geq 300\text{MW}$; 额定效率 $\geq 70\%$; 变工况运行范围: $40\%\sim 110\%$; 启动时间 $\leq 8\text{min}$ (冷态启动至并网); 非补燃式
		3.9.5.2 膨胀机子系统	
		3.9.5.3 蓄热换热 子系统	
3.9.6	飞轮储能 装置	3.9.6.1 大功率电力级 飞轮单体设备	单机输出功率 $\geq 100\text{kW}$; 单机输出能量 $\geq 30\text{MJ}$
		3.9.6.2 五自由度 磁轴承稳定控制 装置	
		3.9.6.3 火储联合 调频控制装备	
3.9.7	特高压分接开关	额定电流 $\geq 1600\text{A}$; 容量 $\geq 6400\text{KVA}$; 切换同步时间 $\leq 12\text{ms}$; 切换开关绝缘介质: 空气	

编号	装备名称		核心技术指标
3.9.8	特高压直流套管		电压等级：±800kV 及以上
3.9.9	新型数智 电缆	3.9.9.1 新型感知电缆	感知距离 ≥3m; 数据安全等级：满足《GM/T 0035.2-2014》 中规定的 II-B 级; 测温范围：-40~+150℃; 测温精度：±1℃
		3.9.9.2 超导电缆	电压等级 ≥35kV; 额定电流 ≥2200A; 额定容量 ≥133MVA; 电缆单位漏热：2.5~3W/m; 额定运行温度：77K (-196℃)

4. 大型矿山和冶金装备

编号	装备名称	核心技术指标
4.1 千万吨级井工综采综掘成套装备		
4.1.1	半煤岩掘锚一体机	截割功率 $\geq 560\text{kW}$; 掘进断面 $\geq 12\text{m}^2$; 截割煤岩硬度 $\leq 85\text{MPa}$; 机载锚杆钻机数量 ≥ 6
4.1.2	硬岩竖井钻机装备	装机功率 $\geq 2000\text{kW}$; 钻孔深度 $\geq 1000\text{m}$; 提吊力 $\geq 18000\text{kN}$; 综合成井速度 ≥ 60 米/月; 适应岩层单轴极限抗压强度 $\geq 200\text{MPa}$
4.2 千万吨级大型露天矿用装备		
4.2.1	大型无人值守露天矿用挖掘机	标准斗容 $\geq 45\text{m}^3$; 行走速度 $\geq 0.8\text{km/h}$; 铲斗定位和控制精度 $\leq 0.1\text{m}$; 目标重构和识别精度 $\leq 0.2\text{m}$
4.2.2	X射线与可见光双识别选矿机	图像特征识别精度 $\geq 0.1\text{mm}$; 矿石信息处理、硬件分选能力 ≥ 1300 万颗/小时; 兼容矿石表面可见光、内部射线多通道图像信息同步采集、同步处理能力
4.3 金属冶炼铸造装备		
4.3.1	双辊薄带铸轧装备	最大拉速 $\geq 120\text{m/min}$; 铸带坯规格: 最大宽度 $\geq 1500\text{mm}$, 厚度: 1.4~2.1mm; 产品规格: 最大宽度 $\geq 1500\text{mm}$, 厚度: 0.7~1.9mm
4.3.2	多功能连铸机	不锈钢圆坯直径: 160~700mm; 不锈钢方坯尺寸: 190mm \times 190mm; 不锈钢矩形坯尺寸: 300mm \times 500mm; 不锈钢工或模具钢板坯尺寸: 300mm \times 810mm; 不锈钢板坯: 厚度 $\leq 300\text{mm}$, 不锈钢圆坯 直径 $\leq 700\text{mm}$

编号	装备名称		核心技术指标
4.3.3	超大断面重型异形坯连铸机		最大拉坯速度 $\geq 0.60\text{m/min}$; 最大断面: $1300\text{mm}\times 510\text{mm}\times 140\text{mm}$; 质量合格率 $\geq 98\%$; 年产量 $\geq 1\times 10^4\text{t}$
4.4 金属压延及加工装备			
4.4.1	高精度铝热连轧机		最大轧制速度 $\geq 10\text{m/s}$; 产品厚度精度: $\pm 0.014\text{mm}$ (2mm 厚); 产品凸度公差: $\pm 0.28\%$
4.4.2	宽幅镁合金板带轧制机	4.4.2.1 宽幅镁合金板带铸轧装备	板材宽度 $\geq 1200\text{mm}$; 产品厚度精度: $\pm 0.003\text{mm}$ (0.3mm 厚); 产品卷径 $\geq 1500\text{mm}$
		4.4.2.2 宽幅镁合金板带卷式轧制装备	辊面宽度 $\geq 1400\text{mm}$; 板材宽度 $\geq 1200\text{mm}$; 产品板厚 $\leq 0.3\text{mm}$; 产品厚差 $\leq 0.003\text{mm}$; 产品卷径 $\geq 1500\text{mm}$
4.4.3	宽幅铝带单机架冷轧机		辊面宽度 $\geq 1850\text{mm}$; 轧制速度 $\geq 1500\text{m/min}$; 厚度精度: $\pm 2.5\mu\text{m}$ (0.2mm 厚)
4.4.4	高强钢钢板精整装备		产品钢板抗拉强度 $\geq 2000\text{MPa}$; 钢板厚度: $0.7\sim 3.5\text{mm}$; 钢板宽度: $800\sim 1850\text{mm}$; 机组速度 $\geq 400\text{m/min}$; 拉矫平直度 $\leq 3\text{I}$
4.4.5	液力挤压装备		最大挤压力 $\geq 32\text{MN}$; 挤压筒内径 $\geq 150\text{mm}$; 产品长度 $\geq 1200\text{mm}$
4.5 物料搬运及港口机械装备			
4.5.1	穿越式双车岸边集装箱桥式起重机		小车运行速度 $\geq 300\text{m/min}$; 满载额定起升速度 $\geq 135\text{m/min}$; 单机效率 ≥ 45 循环/小时; 双梁四轨道结构及双车交叉穿越自动化作业

编号	装备名称	核心技术指标
4.5.2	门架式链斗卸船机	最大单机生产率 $\geq 5000\text{t/h}$ （卸矿石）， $\geq 4000\text{t/h}$ （卸煤）； 理论单位电耗 $\leq 0.4\text{kWh}$ ； 需清仓机工作舱位 $\leq 5\%$ 舱位； 全过程封闭、自动化卸料
4.6 大型矿山和冶金装备核心系统和关键零部件		
4.6.1	大吨位矿用自卸车电动轮	牵引功率 $\geq 4\text{MW}$ ； 传动效率 $\geq 92\%$ ； 减速比 ≥ 30 ； 输出扭矩 $\geq 1 \times 10^6\text{N}\cdot\text{m}$ ； 无故障运行里程 $\geq 24000\text{km}$ ； 矿用自卸车载重 $\geq 200\text{t}$

5. 大型石油和化工装备

编号	装备名称	核心技术指标
5.1 陆地油气钻采装备		
5.1.1	智能钻机	钻井深度 $\geq 15000\text{m}$; 最高工作压力 $\geq 70\text{MPa}$; 控制设备数量 ≥ 10 台,系统响应时间 $\leq 0.1\text{s}$; 实时识别 25 种以上钻井工况
5.1.2	卧式五缸高压钻井泵	额定输入功率 $\geq 2000\text{kW}$; 额定工作压力 $\geq 7500\text{psi}$; 额定排量 $\geq 77.6\text{L/s}@24\text{MPa}$ (缸套直径 180mm)
5.1.3	旋转地质导向钻井装备	最高工作温度 $\geq 175^\circ\text{C}$; 最高工作压力 $\geq 140\text{MPa}$; 姿态测量精度:井斜角: $\pm 0.1^\circ$,方位角: $\pm 1^\circ$; 实钻造斜率: $15.3^\circ/30\text{m}$; 具有零度造斜功能
5.1.4	大功率电驱压裂装备	最高工作压力 $\geq 140\text{MPa}$; 单机输出功率 $\geq 5800\text{kW}$; 压裂柱塞泵单泵流量 $\geq 2.5\text{m}^3/\text{min}$
5.1.5	高温高压成像测井装备	最高工作温度 $\geq 200^\circ\text{C}$; 最大工作压力 $\geq 140\text{MPa}$; 具备伽马、电阻率、中子、密度、阵列声波、微电阻率扫描成像、核磁共振测井评价能力
5.1.6	电驱连续油管作业机	最大提升力 $\geq 450\text{kN}$; 最大注入速度 $\geq 48\text{m}/\text{min}$; 最低运行速度 $\leq 0.01\text{m}/\text{min}$
5.1.7	油气开采及增产气举压缩机	排气压力 $\geq 35\text{MPa}$; 排气量 $\geq 5 \times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$
5.2 油气管道集输装备		
5.2.1	天然气田用丙烷制冷剂压缩机	流量 $\geq 40\text{t}/\text{h}$; 转速 $\geq 6000\text{r}/\text{min}$; 额定功率 $\geq 5000\text{kW}$; 入口温度 $\leq -40^\circ\text{C}$,

编号	装备名称	核心技术指标
		入口压力 $\geq 0.2\text{MPa (a)}$; 出口温度 $\geq 85^\circ\text{C}$, 出口压力 $\geq 1.5\text{MPa (a)}$
5.2.2	液化天然气高压外输泵	最大流量 $\geq 500\text{m}^3/\text{h}$; 最大扬程 $\geq 2700\text{m}$; 最大工作压力 $\geq 16\text{MPa}$; 最低工作温度: -196°C
5.2.3	液化天然气装船泵	最大流量 $\geq 2000\text{m}^3/\text{h}$; 最大扬程 $\geq 180\text{m}$; 最低工作温度: -196°C
5.2.4	液化天然气接收站卧式闪蒸气压缩机	活塞力 $\geq 40\text{t}$; 气量 $\geq 14000\text{kg/h}@-120^\circ\text{C}$; 最低工作温度: -196°C
5.2.5	天然气往复式压缩机	功率 $\geq 5500\text{kW}$; 排气压力 $\geq 45\text{MPa}$; 流量 $\geq 1.5 \times 10^6\text{Nm}^3/\text{d}$
5.3 千万吨级炼油装置		
5.3.1	重整装置用离心式氢气增压机	轴功率 $\geq 30000\text{kW}$; 处理量 $\geq 53000\text{Nm}^3/\text{h}$; 配套装置生产能力 $\geq 4.3 \times 10^6\text{t/a}$
5.3.2	重整装置用往复式氢气压缩机	活塞力 $\geq 1250\text{kN}$; 配套装置生产能力 $\geq 8 \times 10^5\text{t/a}$
5.3.3	加氢反应器	设计压力 $\geq 18\text{MPa}$; 设计温度 $\geq 450^\circ\text{C}$; 配套装置生产能力 $\geq 2.6 \times 10^6\text{t/a}$
5.3.4	高压螺纹锁紧式换热器	最大设计压力 $\geq 20\text{MPa}$; 最大设计温度 $\geq 400^\circ\text{C}$; 设备直径 $\geq 1700\text{mm}$
5.4 百万吨级乙烯装置		
5.4.1	乙烯裂解装置机组	5.4.1.1 裂解气压缩机
		5.4.1.2 丙烯压缩机
		5.4.1.3 乙烯压缩机
		配套装置生产能力 $\geq 1.5 \times 10^6\text{t/a}$
5.4.2	聚乙烯挤压造粒机	配套装置生产能力 $\geq 4.5 \times 10^5\text{t/a}$; 设计输入功率 $\geq 15000\text{kW}$;

编号	装备名称	核心技术指标
		混炼段转子直径 $\geq 500\text{mm}$; 齿轮泵设计排量 $\geq 69\text{L/r}$; 切粒模板孔数 ≥ 5300 (直径: 3.4mm)
5.4.3	聚丙烯挤压造粒机	配套装置生产能力 $\geq 3.5 \times 10^5\text{t/a}$; 设计输入功率 $\geq 13000\text{kW}$; 螺杆直径 $\geq 350\text{mm}$; 齿轮泵设计排量 $\geq 55\text{L/r}$; 切粒模板孔数 ≥ 2400 (直径: 2.6mm)
5.5 百万吨级精对苯二甲酸装置		
5.5.1	精对苯二甲酸加压过滤装备	生产能力 $\geq 3 \times 10^6\text{t/a}$; 出口最大干基物料量 $\geq 77000\text{kg/h}$; 过滤后对甲基苯甲酸含量 $\leq 150\text{ppm}$
5.5.2	粗对苯二甲酸加压过滤装备	生产能力 $\geq 3 \times 10^6\text{t/a}$; 系统进水 $\leq 139\text{kg/h}$; 滤液含固率 ≤ 0.2
5.5.3	精对苯二甲酸干燥机	生产能力 $\geq 1.8 \times 10^6\text{t/a}$; 直径 $\geq 4\text{m}$
5.6 煤化工成套装备		
5.6.1	水煤浆气化废锅—激冷流程 气化炉	单炉投煤量 $\geq 1800\text{t/d}$; 蒸汽产量 $\geq 0.7\text{t}/1000\text{Nm}^3$ (CO+H ₂) ; 蒸汽压力: 4.0~9.0MPa
5.6.2	大型高压水煤浆水冷壁气化炉	单炉投煤量 $\geq 5000\text{t/d}$; 碳转化率 $\geq 98\%$; 冷态开车时间 $\leq 2\text{h}$
5.7 气体分离、压缩装备		
5.7.1	大型空分装置用空压机	最大工作流量 $\geq 5.2 \times 10^5\text{Nm}^3/\text{h}$; 压比 ≥ 6
5.7.2	氢气压缩机	充装: 最大排气压力 $\geq 30\text{MPa}$, 最大容积 流量 $\geq 1200\text{Nm}^3/\text{h}$; 加注: 最大排气压力 $\geq 45\text{MPa}$, 最大排量 $\geq 500\text{Nm}^3/\text{h}@12.5\text{MPa}$

编号	装备名称	核心技术指标
5.8 大型石油和化工装备核心系统和关键零部件		
5.8.1	大型顶部驱动钻井装置	最大载荷 $\geq 11250\text{kN}$; 主电机额定功率 $\geq 2 \times 1100\text{kW}$
5.8.2	超高压管汇	公称通径 $\geq 180\text{mm}$; 工作压力 $\geq 175\text{MPa}$

6. 先进节能环保装备

编号	装备名称	核心技术指标	
6.1 节水与水处理装备			
6.1.1	振动膜高效浓缩与分离装备	振动幅度：5~15mm，振动频率：40~60Hz； 化学清洗周期≥3个月； 脱盐率≥95%（反渗透）	
6.1.2	高盐废水处理装备	进水 COD _{Cr} ：100~3×10 ⁴ mg/L； 出水 COD _{Cr} ≤100mg/L； COD 去除率：50%~99%； 回收盐品质达到《GB/T 2006-2014》II类一等品、《GB/T 5462-2015》工业日晒盐优等要求	
6.1.3	有机废液超临界水氧化装备	反应压力：25~40MPa，反应温度：400~650℃； 固体不溶物<100mg/L； COD _{Cr} 处理浓度>1.2×10 ⁵ mg/L，COD _{Cr} 去除率>99.9%	
6.2 大气污染治理装备			
6.2.1	百万吨级电厂二氧化碳捕集装备	二氧化碳捕集规模≥150万吨/年； 碳捕集热耗≤2.3GJ/tCO ₂ ； CO ₂ 纯度≥99.5%，CO ₂ 捕集率≥90%，碳捕集电耗≤70kW·h/tCO ₂ ； 吸收剂损耗≤1.0kg/tCO ₂	
6.2.2	环保岛型大气污染物治理装备	6.2.2.1 脱硝装备	脱硝效率≥90%，控制设备出口 NO _x 浓度≤50mg/Nm ³ ；
		6.2.2.2 除尘装备	总除尘效率≥99.9%，除尘设备出口烟尘排放浓度≤15mg/m ³ ；
		6.2.2.3 脱硫装备	脱硫效率≥98.8%，控制烟囱出口 SO ₂ 浓度≤35mg/Nm ³ ；
		6.2.2.4 挥发性有机物治理装备	燃烧类设备挥发性有机物去除效率≥97%，出口排放浓度≤20mg/m ³ ； 非燃烧类设备挥发性有机物去除效率≥90%，出口排放浓度≤60mg/m ³
6.3 固体废物处理利用装备			
6.3.1	含油污泥高值资源化利用装备	最大处理量≥7×10 ⁴ t/a； 出料含油率≤0.3%； 设备回收油率≥80%； 热解炉机械密封压力≥500Pa	

编号	装备名称	核心技术指标
6.3.2	高热值固废焚烧水冷炉排炉装备	最大处理能力 $\geq 1200\text{t/d}$; 整体热效率 $\geq 98\%$; 炉排表面温度 $\leq 150^\circ\text{C}$; 炉渣热灼减率 $\leq 1.3\%$; 使用寿命 ≥ 8 年
6.3.3	废旧锂电池资源化利用装备	6.3.3.1 密封破碎装备
		6.3.3.2 低温挥发装备
		6.3.3.3 综合分选装备
电芯处理能力 $\geq 1 \times 10^4\text{t/a}$; 电极材料回收率 $\geq 98\%$; 黑粉纯净度 $\geq 98\%$ (铜铝等其他 $\leq 2\%$)		
6.4 先进节能环保装备核心系统和关键零部件		
6.4.1	退役风电叶片综合利用装备	6.4.1.1 高温除尘器
		6.4.1.2 回收反应炉
		处理能力 $\geq 2000\text{t/a}$; 回收纤维纯度 $\geq 99\%$; 回收纤维强度降低 $\leq 10\%$
6.4.2	磁悬浮鼓风机	磁轴承控制精度 $\leq 10\mu\text{m}$, 位移重复定位精度: $\pm 2\mu\text{m}$; 多变效率 $\geq 87\%$; 工作噪声 $\leq 88\text{dB (A)}$
6.4.3	磁悬浮真空泵	功率 $\geq 600\text{kW}$; 磁轴承控制精度 $\leq 10\mu\text{m}$, 位移重复定位精度: $\pm 2\mu\text{m}$; 流量范围: $80 \sim 920\text{m}^3/\text{min}$; 真空度范围: $10 \sim 70\text{kPa}$; 工作噪声 $\leq 80\text{dB}$

7. 先进轨道交通装备

编号	装备名称	核心技术指标
7.1 动车组		
7.1.1	高速动车组	最高运营速度：400km/h； 轴重：14.5t； 剩余加速度 $\geq 0.05\text{m/s}^2$ （400km/h 运行）
7.1.2	中国标准市域列车	速度等级：160km/h； 启动加速度 $\geq 1.0\text{m/s}^2$ ，常用制动减速度 $\geq 1.0\text{m/s}^2$ ， 紧急制动减速度 $\geq 1.2\text{m/s}^2$ ； 最大载客能力 ≥ 8 人/平米
		速度等级：200km/h； 启动加速度 $\geq 0.8\text{m/s}^2$ ，常用制动减速度 $\geq 0.9\text{m/s}^2$ ， 紧急制动减速度 $\geq 1.12\text{m/s}^2$ ； 最大载客能力 ≥ 6 人/平米
7.2 铁路机车车辆		
7.2.1	混合动力机车	最高运行速度 $\geq 100\text{km/h}$ ； 最大功率 $\geq 2200\text{kW}$ ； 轮周功率：混合工况 $\geq 1900\text{kW}$ ，柴油机工况（持续制） $\geq 870\text{kW}$ ，动力电池工况 $\geq 900\text{kW}$
7.2.2	电-电混合动力调车机车	牵引功率：接触网工况 $\geq 2000\text{kW}$ ，动力电池 工况 $\geq 900\text{kW}$ ； 最高运行速度 $\geq 100\text{km/h}$ ； 供电模式：接触网+动力电池
7.3 铁路工程机械		
7.4 城市轨道交通车辆		
7.4.1	中国标准地铁列车	轴重 $\leq 17\text{t}$ ； 时速 80 公里：平均加速度 $\geq 0.6\text{m/s}^2$ ， 时速 120 公里：平均加速度 $\geq 0.5\text{m/s}^2$ ； 紧急制动平均减速度 $\geq 1.2\text{m/s}^2$
7.4.2	新能源电子导向胶轮列车	续航里程 $\geq 200\text{km}$ ； 最高时速 $\geq 100\text{km/h}$ ； 爬坡能力 $\geq 12\%$ ； 循迹转向精度：转角控制精度 $\leq 0.05^\circ$ ，循迹控制 精度 $\leq 150\text{mm}$ ，响应时间 $\leq 200\text{ms}$ ； 动力形式：动力电池或氢电混合动力

编号	装备名称	核心技术指标	
7.5 先进轨道交通装备核心系统和关键零部件			
7.5.1	高速动车组永磁牵引电机	额定功率：750kW； 额定效率 $\geq 97\%$ ； 功率密度 $\geq 1.05\text{kW/kg}$	
7.5.2	动车组关键 零部件	7.5.2.1 车轮	满足 350km/h 及以上动车组运行要求
		7.5.2.2 车轴	
		7.5.2.3 轮对	
		7.5.2.4 齿轮箱轴承	满足 350km/h 及以上动车组运行要求； 精度：P5 级； 使用寿命 ≥ 290 万公里； 免维护周期 ≥ 145 万公里； 输入端转速 $\geq 6120\text{r/min}$ ，输出端转速 $\geq 2600\text{r/min}$
		7.5.2.5 牵引电机轴承	满足 350km/h 及以上动车组运行要求； 精度：P5 级； 使用寿命 ≥ 145 万公里； 免维护周期 ≥ 20 万公里； 绝缘电压 $\geq 1000\text{V (DC)}$ ，绝缘电阻 $\geq 1000\text{M}\Omega$ ， 击穿电压 $\geq 5000\text{V (DC)}$
7.5.3	城市轨道 交通车辆 轴承	7.5.3.1 轴箱轴承	精度：P5 级； 温升 $\leq 50^\circ\text{C}$ ； 使用寿命 ≥ 240 万公里； 免维护周期 ≥ 1 个架修期； 满足 80~160km/h 使用要求
		7.5.3.2 齿轮箱轴承	精度：P5 级； 使用寿命 ≥ 240 万公里； 免维护周期 ≥ 80 万公里； 输入端转速 $\geq 6200\text{r/min}$ ，输出端转速 $\geq 1200\text{r/min}$
7.5.4	重载列车运行控制系统	测速误差 $\leq 2\%$ ； 满足 SIL4 级要求； 闭塞制式：移动闭塞	
7.5.5	轨道交通高性能时间敏感网络控制系统	最小控制指令周期 $\leq 1\text{ms}$ ； 通讯带宽 $\geq 100\text{Mbps}$ ； 控制通讯抖动延时 $\leq 1\text{ms}$ ； 满足 SIL2 安全等级、TSN 通信、千兆通信速率要求	

8. 船舶与海洋工程装备

编号	装备名称		核心技术指标
8.1 船舶			
8.1.1	大中型邮轮		总吨位 $\geq 50000\text{t}$; 最大航速 ≥ 20 节; 载客量 ≥ 1000 人
8.1.2	大型液化天然气运输船		最大运输能力 $\geq 75000\text{m}^3$; 最大航速 ≥ 15 节; 货舱蒸发率 $\leq 0.14\%$
8.1.3	大型滚装船		车道米 $\geq 7800\text{m}$, 甲板最大均布载荷 $\geq 4.0\text{t}/\text{m}^2$, 或载车量 ≥ 8000 ; 适用于重型车辆运输或新能源汽车运输; 满足国际海事组织船舶能效设计指数 (EEDI) 第三阶段要求
8.1.4	甲醇燃料 动力船舶	8.1.4.1 油船	设计吃水下服务航速 ≥ 14 节; 载重吨 ≥ 10 万吨; 满足国际海事组织船舶能效设计指数 (EEDI) 第三阶段要求
		8.1.4.2 集装箱船	设计吃水下服务航速 ≥ 20 节; 可载运标准集装箱数 ≥ 10000 箱; 满足国际海事组织船舶能效设计指数 (EEDI) 第三阶段要求
		8.1.4.3 散货船	设计吃水下服务航速 ≥ 13 节; 载重吨 ≥ 20 万吨; 常规燃油时船舶设计能效指数满足国际海事组织船舶能效设计指数 (EEDI) 第三阶段要求
		8.1.4.4 矿砂船	设计吃水下服务航速 ≥ 13 节; 载重吨 ≥ 30 万吨; 常规燃油时船舶设计能效指数满足国际海事组织船舶能效设计指数 (EEDI) 第三阶段要求
8.1.5	氨燃料动力船舶		使用氨燃料可实现的最大替代率 $\geq 80\%$; 经过处理后的船舶废气逃逸氨浓度 $\leq 30\text{ppm}$

编号	装备名称	核心技术指标
8.1.6	纯电动船舶	续航能力 $\geq 300\text{km}$; 总功率 $\geq 600\text{kW}$
8.1.7	液态二氧化碳运输船	最大运输能力 $\geq 7500\text{m}^3$; 最大航速 ≥ 14 节; 货舱蒸发率 $\leq 0.12\%$; 满足国际海事组织船舶能效设计指数(EEDI)第三阶段要求
8.1.8	高耐波性地效翼船	起降抗浪性 ≥ 3 级海况; 巡航速度 $\geq 200\text{km/h}$; 续航航程 $\geq 1000\text{km}$; 有效载荷系数 ≥ 0.3 ; 巡航升阻比 ≥ 14
8.2 海洋工程装备		
8.2.1	大洋钻探船	无隔水管钻探作业: 最大钻深(含水深) $\geq 11000\text{m}$; 隔水管钻探作业: 最大作业水深 $\geq 2500\text{m}$, 最大钻孔深度 $\geq 3500\text{m}$, 最大钻深(含水深) $\geq 6000\text{m}$; 最大可变载荷 $\geq 15000\text{t}$; DP3级动力定位
8.2.2	大型渔业养殖工船	单船养殖水体 $\geq 80000\text{m}^3$; 设计航速 ≥ 10 节; 配备自动投饵、成鱼起捕等养殖设施设备; 配备养殖设施设备、养殖水质、海域水文气象等监测及远程监控系统
8.2.3	超大功率海洋液压打桩锤	最大打击能量 $\geq 3500\text{kJ}$; 最大打击频率 ≥ 16 次/分钟; 最大打击速度 $\geq 6\text{m/s}$
8.3 海上油气钻采装备		
8.4 船舶与海洋工程装备核心系统和关键零部件		
8.4.1	船用高速发动机	标定功率 $\geq 4000\text{kW}$; 标定转速: 1800r/min ; 标况燃油消耗率(UIC标准条件) $\leq 195\text{g/kWh}$

编号	装备名称		核心技术指标
8.4.2	船用中速 发动机	8.4.2.1 中速气体机/ 双燃料机	缸径：160~180mm； 单缸功率≥100kW； 发动机有效热效率≥42%； 燃气消耗率≤8800kJ/kWh
			缸径：210mm； 单缸功率≥200kW； 平均有效压力≥2.1MPa； 发动机有效热效率（甲醇模式）≥43%； 额定工况热耗率（甲醇模式）≤8500kJ/kWh； 额定工况替代率≥90%
			缸径：230mm； 单缸功率≥200kW； 平均有效压力≥1.8MPa； 发动机有效热效率≥42%； 燃气消耗率≤8800kJ/kWh
			缸径：240mm； 单缸功率≥200kW； 发动机有效热效率≥42%； 最大氢能替代率≥80%； 柴油模式和氨柴双燃料模式（通过后处理装置）下排放均满足国标第二阶段要求
			缸径：270mm； 单缸功率≥300kW； 平均有效压力≥2.2MPa； 发动机有效热效率（氨模式）≥40%； 额定工况能量消耗率（氨模式）≤9000kJ/kWh； 最高替代率≥70%
			缸径：320mm； 单缸功率≥405kW； 平均有效压力≥2.0MPa； 发动机有效热效率≥43%； 燃气消耗率≤8350kJ/kWh； 重量功率比≤11kg/kW

编号	装备名称		核心技术指标
			缸径: 450mm; 单缸功率 $\geq 1150\text{kW}$; 平均有效压力 $\geq 2.4\text{MPa}$; 发动机有效热效率 $\geq 47\%$; 燃气消耗率 $\leq 7700\text{kJ/kWh}$
		8.4.2.2 中速 柴油机	缸径: 270mm; 单缸功率 $\geq 360\text{kW}$; 平均有效压力 $\geq 2.5\text{MPa}$; 发动机有效热效率 $\geq 46\%$; 燃油消耗率 $\leq 180\text{g/kWh}$
			缸径: 320mm; 单缸功率 $\geq 500\text{kW}$; 平均有效压力 $\geq 2.3\text{MPa}$; 发动机有效热效率 $\geq 44\%$; 燃油消耗率 $\leq 180\text{g/kWh}$
			缸径: 390mm; 单缸功率 $\geq 850\text{kW}$; 平均有效压力 $\geq 2.5\text{MPa}$; 发动机有效热效率 $\geq 46\%$; 燃油消耗率 $\leq 185\text{g/kWh}$
8.4.3	船用低速 发动机	8.4.3.1 低速 双燃料机	缸径: 400mm; 单缸功率 $\geq 950\text{kW}$; 平均有效压力 $\geq 1.8\text{MPa}$; 燃油模式下, 有效热效率 $\geq 45\%$, 燃油消耗率 $\leq 185\text{g/kWh}$; 燃气模式下, 有效热效率 $\geq 48\%$, 燃气消耗率 $\leq 7420\text{kJ/kWh}$; 满足 IMO Tier III 排放标准
			缸径: 600mm; 最大功率 $\geq 13600\text{kW}$; 转速 $\geq 97\text{r/min}$; 满足 IMO Tier III 排放标准
			缸径: 820mm; 最大功率 $\geq 33250\text{kW}$;

编号	装备名称	核心技术指标
		转速 $\geq 84\text{r/min}$; 满足 IMO Tier III 排放标准
		缸径: 920mm; 功率 $\geq 63800\text{kW}$; 转速 $\geq 80\text{r/min}$; 平均有效压力 $\geq 17.3\text{bar}$; 燃油消耗率 $\leq 173.3\text{g/kWh}+5\%$; 燃气消耗率 $\leq 7026\text{kJ/kWh}+5\%$; 满足 IMO Tier III 排放标准
		8.4.3.2 氨燃料 低速机
	8.4.3.3 甲醇 燃料低速机	缸径: 920mm; 单缸功率: 5200kW@75r/min; 能耗指标: 153.2g/kWh+7% (燃油模式), 6542kJ/kWh+7% (甲醇模式); 甲醇运行范围: 10%~100%; 有效热效率 $\geq 48\%$; 甲醇替代率 $\geq 95\%$
8.4.4	高速艇用发动机	最大升功率 $\geq 40\text{kW/L}$; 最低油耗率 $\leq 210\text{g/kWh}$; 满足船用国二排放标准
8.4.5	超低温流体装卸臂	公称尺寸: 16~20in; 设计压力 $\geq 1.89\text{MPa}$; 设计温度: $-196\sim+65^{\circ}\text{C}$; 单台装卸能力 $\geq 4000\text{m}^3/\text{h}$
8.4.6	喷水推进装置	最大持续功率 $\geq 10000\text{kW}$; 功率密度 $\geq 5\text{MW/m}^2$; 喷水推进泵效率 $\geq 90\%$; 流道效率 $\geq 90\%$
8.4.7	超大锚绞机	系统负载 $\geq 320\text{kN}\times 15\text{m/min}$; 电动液压驱动

编号	装备名称	核心技术指标	
8.4.8	潜液泵系统	流量 $\geq 1000\text{m}^3/\text{h}$; 扬程 $\geq 130\text{m}$; 水力元件效率 $\geq 78\%$	
8.4.9	动力定位装置	定位标准偏差 $\leq 2\text{m}$; 艏向标准偏差 $\leq 1.5^\circ$; 达到 DP3 等级; 适用四级海况及以上	
8.4.10	浮式生产储卸油装置艏输系统	软管绞车通径: DN200~600mm; 收放管速度: 0~18m/min; 大缆绞车工作拉力: 100~200kN; 收放缆速度: 0~36m/min; 具有本地和远程控制及监测功能	
8.4.11	船用燃料供应系统	8.4.11.1 船用 甲醇燃料供应 系统	最大供给流量 $\geq 2700\text{kg}/\text{h}$; 供给温度范围: 10~50°C; 供给压力范围: 5~20bar; 供给精度要求: 10 μm
		8.4.11.2 船用 氨燃料供应 系统	液氨最大供给流量 $\geq 5300\text{kg}/\text{h}$; 氨气供给流量 $\geq 1000\text{kg}/\text{h}$; 燃料供给压力: 5~90bar; 燃料供给温度: 20~45°C
8.4.12	LNG 船用 低温核心 装备	8.4.12.1 高负荷 离心压缩机	满载航行工况下设计流量: 26000~35000 m^3/h ; 出口压力: 1.96~2.0bar (a) ; 进口温度: -140°C
		8.4.12.2 低负荷 压缩机	满载航行工况下设计流量: 2600 m^3/h ; 进口压力: 1.06bar (a) ; 出口压力: 14bar (a) ; 进口温度: -90°C
		8.4.12.3 深冷式 再液化装置	再液化能力覆盖: 0.5~3t/h; 磁悬浮轴承支撑、机组最高转速 $\geq 30000\text{rpm}$; 0~100%全工况运行; 集成式撬装结构, 即插即用; 5 年免维护
		8.4.12.4 LNG 惰性气体装置	惰性气体氧含量 $\leq 1\%$; 惰性气体一氧化碳含量 $\leq 100\text{ppm}$; 露点温度 $\leq -45^\circ\text{C}$

编号	装备名称	核心技术指标
	8.4.12.5 混合工质型再液化装置	液化能力：0~1500kg/h； 比功耗 ≤ 0.70 kW/kg； 噪声 ≤ 110 dB (A) @1m
	8.4.12.6 LNG 高效换热器	天然气处理量 ≥ 66000 kg/h； 加热功率 ≥ 4300 kW； 设计压力 ≥ 2.5 MPa
	8.4.12.7 LNG 低温复合软管	尺寸规格：DN200mm，DN250mm； 设计压力 ≥ 1.2 MPa； 爆破压力：不低于 5 倍设计压力； 最小弯曲半径 ≤ 910 mm (DN200mm)， ≤ 1500 mm (DN250mm)； 弯曲刚度 ≤ 10 kN·m ² (DN200mm)， ≤ 15 kN·m ² (DN250mm)； 导热率 ≤ 1 W/mK； 重量 ≤ 22 kg/m (DN200mm)， ≤ 30 kg/m (DN250mm)； 弯曲疲劳寿命：40 万次
	8.4.12.8 LNG 船绝缘层真空泵	抽速 ≥ 1250 m ³ /h； 极限真空 ≤ 15 Pa
	8.4.12.9 天然气焚烧装置	闪蒸汽处理量：0~5000kg/h； 含氮废气浓度处理范围：0~100%； 排烟温度 ≤ 250 °C； 自由流压力：15kPa
8.4.13	主液货泵	流量 ≥ 1800 m ³ /h； 扬程：165m； 汽蚀余量/泵停：1.4m/0.7m； 振动 ≤ 4 mm/s； 泵效率 ≥ 80 %
8.4.14	船舶二氧化碳捕获存储装置	捕集效率 ≥ 80 %； 解析能耗 ≤ 2.4 GJ/t； 纯度 ≥ 99 %； 系统背压 ≤ 1800 Pa
8.4.15	海底挖沟铺缆机	工作水深 ≥ 200 m； 喷射式挖沟深度 ≥ 3 m； 挖沟宽度 ≥ 300 mm

编号	装备名称	核心技术指标	
8.4.16	单点系泊系统	液滑环设计流量 $\geq 3000\text{m}^3/\text{h}$; 液滑环设计压力 $\geq 2.5\text{MPa}$; 承载弯矩 $\geq 1200\text{t}\cdot\text{m}$; 轴向载荷 $\geq 300\text{t}$; 设计寿命 ≥ 20 年	
8.4.17	水下生产系统	8.4.17.1 深水水下采油/气树	设计水深 $\geq 1500\text{m}$; 设计压力 $\geq 10000\text{psi}$
		8.4.17.2 浅水水下采油/气树	设计压力 $\geq 10000\text{psi}$; 具备遥控操作功能
		8.4.17.3 水下控制系统	设计水深 $\geq 500\text{m}$; 功能配置: 复合电液控制、纯电控制
		8.4.17.4 水下井口装置	设计水深 $\geq 500\text{m}$; 压力等级 $\geq 15000\text{psi}$; 使用寿命 ≥ 25 年
		8.4.17.5 脐带缆	钢管最大内压 $\geq 10000\text{psi}$; 工作电压 $\geq 2.7\text{kV}$; 功能单元数量 ≥ 12
		8.4.17.6 水下连接器	压力等级 $\geq 5000\text{psi}$; 最大工作压力 $\geq 3000\text{psi}$; 通径: 18-3/4"
		8.4.17.7 水下复杂管汇系统	工作水深 $\geq 500\text{m}$; 额定工作压力 $\geq 10\text{MPa}$; 集成水下电液分配单元、水下控制模块、水下阀门、水下多相流量计、水下温压传感器、水下连接器等3项及以上关键零部件
		8.4.17.8 水下多相流量计	设计压力 $\geq 10000\text{psi}$; 设计深水 $\geq 1500\text{m}$; 多相流液量测量精度 $\leq 5\%$ (相对); 含水率精度 $\leq 2\%$ (绝对)
		8.4.17.9 水下液动闸阀	阀门设计压力 $\geq 5000\text{psi}$; 设计水深 $\geq 500\text{m}$; 匹配管道尺寸 $\geq 6\text{in}$; 执行器设计压力 $\geq 3000\text{psi}$
8.4.18	深水高性能动态柔性立管	管径 $\geq 6\text{in}$; 设计温度 $\geq 80^\circ\text{C}$;	

编号	装备名称	核心技术指标
		设计压力 $\geq 10\text{MPa}$; 适用水深 $\geq 100\text{m}$
8.4.19	深水海洋钻探系统	工作水深 $\geq 1500\text{m}$; 钻探深度 $\geq 9000\text{m}$; 最大钩载 $\geq 9000\text{kN}$
8.4.20	海洋钻井隔水管系统	工作水深 $\geq 500\text{m}$; 额定载荷 $\geq 1250\text{kips}$; 节流压井管线额定压力 $\geq 15000\text{psi}$
8.4.21	钻柱升沉补偿系统	补偿载荷 $\geq 2700\text{kN}$; 最大静载 $\geq 4500\text{kN}$; 最大补偿行程 $\geq 7.6\text{m}$
8.4.22	海底液压动力系统	工作水深 $\geq 3000\text{m}$; 额定工作压力 $\geq 15000\text{psi}$; 排量可调
8.4.23	生产井测井仪	最高工作温度 $\geq 177^\circ\text{C}$; 耐压 $\geq 15000\text{psi}$
8.4.24	无线随钻测量仪	最高工作温度 $\geq 150^\circ\text{C}$; 最大耐压 $\geq 25000\text{psi}$; 传输速率范围: $0\sim 40\text{bps}$
8.4.25	水下伸缩节	伸缩节冲程 $\geq 50\text{ft}$; 阻流压井边管承压 $\geq 10000\text{psi}$; 盘根数量 ≥ 2 个
8.4.26	水下防喷器系统	工作水深 $\geq 1500\text{m}$; 额定工作压力 $\geq 10000\text{psi}$; 额定液压操作压力 $\geq 5000\text{psi}$
8.4.27	隔水管用挠性接头	耐井筒压力等级 $\geq 2000\text{psi}$; 最大偏转角度: $\pm 10^\circ$

9. 航空航天装备

编号	装备名称	核心技术指标
9.1 固定翼飞机		
9.1.1	单通道干线飞机	最大设计航程 $\geq 4000\text{km}$; 巡航马赫数 ≥ 0.78 ; 最大起飞重量 $\geq 70000\text{kg}$; 最大载客量 ≥ 130 人
9.1.2	90座级支线飞机及系列化	满客航程 $\geq 2200\text{km}$; 巡航马赫数 ≥ 0.78 ; 最大起飞重量 $\geq 43000\text{kg}$; 系列化机型可满足货运、医疗、应急救援等特种需求
9.1.3	70座级涡桨飞机	最大航程 $\geq 1000\text{km}$; 巡航速度 $\geq 550\text{km/h}$; 最大起飞重量 $\geq 27000\text{kg}$
9.1.4	50座级涡桨飞机及系列化	最大航程 $\geq 900\text{km}$; 巡航速度 $\geq 400\text{km/h}$; 最大起飞重量 $\geq 21000\text{kg}$; 系列化机型可满足应急救援、医疗、灭火或人工影响气象等特种需求
9.1.5	双发多用途小型固定翼飞机	最大航程 $\geq 1300\text{km}$; 巡航速度 $\geq 270\text{km/h}$; 最大起飞重量 $\geq 5600\text{kg}$
9.1.6	轻型电动飞机	最大航程 $\geq 180\text{km}$; 巡航速度 $\geq 110\text{km/h}$; 航时 $\geq 1.5\text{h}$; 载客 ≥ 2 人
9.1.7	大型灭火/水上救援水陆两栖飞机	最大航程 $\geq 4000\text{km}$; 巡航速度 $\geq 450\text{km/h}$; 最大载水量 $\geq 12000\text{kg}$; 最大起飞重量 $\geq 50000\text{kg}$
9.2 直升机		
9.2.1	大型直升机	航程 $\geq 800\text{km}$; 巡航速度 $\geq 250\text{km/h}$; 最大起飞重量 $\geq 12000\text{kg}$; 有效载荷(外挂) $\geq 4800\text{kg}$

编号	装备名称	核心技术指标
9.2.2	中型直升机	航程 $\geq 600\text{km}$; 巡航速度 $\geq 220\text{km/h}$; 最大起飞重量: 4000~12000 (不含) kg; 有效载荷 (外挂) $\geq 600\text{kg}$
9.2.3	轻型直升机	航程 $\geq 600\text{km}$; 巡航速度 $\geq 200\text{km/h}$; 最大起飞重量: 2000~4000 (不含) kg; 有效载荷 (外挂) $\geq 600\text{kg}$
9.3 无人机及其他航空器		
9.3.1	中大型固定翼无人机系统	航程 $\geq 1000\text{km}$; 巡航速度 $\geq 160\text{km/h}$; 最大起飞重量 $\geq 1000\text{kg}$; 有效载荷 $\geq 500\text{kg}$
9.3.2	中大型无人直升机系统	航程 $\geq 300\text{km}$; 巡航速度 $\geq 100\text{km/h}$; 最大起飞重量 $\geq 500\text{kg}$; 有效载荷 $\geq 120\text{kg}$; 航时 $\geq 3\text{h}$
9.3.3	大载重无人灭火救援直升机	最大起飞重量 $\geq 500\text{kg}$; 有效载荷 $\geq 200\text{kg}$; 作业高度: 60~100m; 不间断作业时间 $\geq 12\text{h}$
9.3.4	载人飞艇	航程 $\geq 700\text{km}$; 航时 $\geq 10\text{h}$; 载客 ≥ 8 人
9.3.5	电动垂直起降航空器	最大起飞重量 $\geq 500\text{kg}$; 有效载荷 $\geq 125\text{kg}$ 或载人 ≥ 2 人; 最大飞行速度 $\geq 110\text{km/h}$; 取得中国民航局型号合格证
9.4 航天运载器		
9.4.1	中型运载火箭 (一次性)	低轨运载能力: 4000~20000kg (低轨为 42° 倾角, 200km \times 400km 轨道高度的轨道); 起飞质量: 200000~800000kg; 飞行可靠性 ≥ 0.95 ; 采用无毒无污染燃料

编号	装备名称	核心技术指标
9.4.2	中型运载火箭（可重复）	低轨运载能力：4000~20000kg（低轨为42°倾角，200km×400km轨道高度的轨道）； 起飞质量：200000~800000kg； 飞行可靠性≥0.95； 回收可靠性≥0.9； 复用次数≥10次； 发动机点火次数≥3次； 采用无毒无污染燃料
9.4.3	大型运载火箭（一次性）	低轨运载能力：20000~100000kg（低轨为42°倾角，200km×400km轨道高度的轨道）； 起飞质量：800000~2500000kg； 飞行可靠性设计指标≥0.95； 采用无毒无污染燃料
9.4.4	大型运载火箭（可重复）	低轨运载能力：20000~100000kg（低轨为42°倾角，200km×400km轨道高度的轨道）； 起飞质量：800000~2500000kg； 飞行可靠性设计指标≥0.95； 回收可靠性≥0.9； 复用次数≥10次； 发动机点火次数≥3次； 采用无毒无污染燃料
9.5 航天飞行器		
9.5.1	低轨宽带通信卫星	单星发射最大重量≥500kg； 有效载荷功率≥4000W； 单星交换容量≥50Gbps； 支持多星堆叠发射
9.5.2	低轨手机直连通信卫星	单星发射最大重量≥500kg； 有效载荷功率≥4000W； 采用全数字相控阵天线，波束不小于16个
9.5.3	中轨通信卫星	卫星重量≥1000kg； 有效载荷承载重量≥250kg； 有效载荷功率≥3kW； 设计寿命≥10年； 搭载星上处理载荷、通信组网载荷和激光通信载荷实现卫星宽带通信和天基组网功能
9.5.4	高轨通信卫星	最大发射重量≥8000kg； 载荷功率≥15kW；

编号	装备名称	核心技术指标
		设计寿命 ≥ 12 年； 搭载高通量载荷实现卫星通信功能
9.5.5	北斗卫星	系统定位精度 $\leq 10\text{m}$ ； 系统授时精度 $\leq 50\text{ns}$ ； 系统测速精度 $\leq 0.2\text{m/s}$
9.6 机场地面设备		
9.7 航空航天装备核心系统和关键零部件		
9.7.1	民用涡轴发动机	起飞功率 $\geq 1000\text{kW}$ ； 起飞状态耗油率 $\leq 0.287\text{kg/kWh}$
9.7.2	民用涡桨发动机	起飞功率 $\geq 900\text{kW}$ ； 起飞状态耗油率 $\leq 0.31\text{kg/kWh}$
9.7.3	冲压空气涡轮系统	典型工况涡轮功率提取效率 $\geq 40\%$ ； 典型工况液压泵和发电机效率 $\geq 85\%$ ； 全包线复杂工况启动时间 $\leq 7.4\text{s}$
9.7.4	Ka 频段机载宽带卫星通信系统	上行频率：29.46~30.0GHz， 下行频率：18.7~20.2GHz； 上行峰值速率 $\geq 8\text{Mbps}$ ，下行峰值速率 $\geq 100\text{Mbps}$ ； 支持空地数据传输
9.7.5	高通量卫星机载前后舱协同应用系统	飞行数据全航程实时空地下传，更新频率 $\leq 1\text{s}$ ； 实时下传参数 ≥ 2000 组； 可接入不同制式卫星系统数量 ≥ 2 ； 峰值速率 $\geq 150\text{Mbps}$
9.7.6	平视显示器系统	视场 $\geq 36^\circ$ （水平） $\times 27^\circ$ （垂直）； 进近引导能力（跑道视距） $\geq 450\text{m}$

10. 新型农业机械装备

编号	装备名称	核心技术指标
10.1 新型高效拖拉机		
10.1.1	智能大马力拖拉机	配套功率 $\geq 190\text{kW}$; 最大提升力 $\geq 70\text{kN}$, 最大牵引力 $\geq 90\text{kN}$; 平均无故障工作时间 $\geq 350\text{h}$; 传动方式: 动力换挡或无级变速; 整机智能化水平相当于道路车辆 L2 级
10.1.2	大马力橡胶履带拖拉机	配套功率 $\geq 190\text{kW}$; 静态接地比压 $\leq 35\text{kPa}$; 最高行驶速度 $\geq 30\text{km/h}$; 牵引效率 $\geq 85\%$; 仿形轮系、高速减震
10.1.3	智能大型混合动力拖拉机	配套功率 $\geq 190\text{kW}$; 牵引效率 $\geq 78\%$; 最大牵引力 $\geq 75\text{kN}$; 最大提升力 $\geq 59\text{kN}$, 提升时间 $\leq 2.5\text{s}$; 平均无故障工作时间 $\geq 350\text{h}$; 能效等级: 1 级; 整机智能化水平相当于道路车辆 L2 级
10.1.4	丘陵山地多功能拖拉机	配套功率 $\geq 35\text{kW}$; 最小转向半径 $\leq 3.0\text{m}$; 最大爬坡度 $\geq 20^\circ$, 最大坡地作业坡度 $\geq 15^\circ$; 动力输出装置输出功率 \geq 发动机额定功率 85%; 平均无故障工作时间 $\geq 250\text{h}$; 具有独立驻车制动系统
10.2 自走式收获机		
10.2.1	自走式棉包采棉机	配套功率 $\geq 360\text{kW}$; 作业行数 ≥ 6 行; 最高作业速度 $\geq 7\text{km/h}$; 采净率 $\geq 95\%$; 棉包密度 $\geq 230\text{kg/m}^3$, 棉包质量: 2~2.2t; 采用带式打包系统, 实现不停机自动打包裹膜
10.2.2	大喂入量智能谷物联合收获机	喂入量 $\geq 15\text{kg/s}$; 总损失率: 小麦 $\leq 1.2\%$, 大豆 $\leq 3\%$, 玉米 $\leq 3\%$;

编号	装备名称	核心技术指标
		实现损失率等在线监测，监测精度 $\geq 95\%$ ； 具备作业参数监控、割台、脱粒、分离、清选等 关键零部件智能控制功能
10.2.3	大型青贮玉米收获机	配套功率 $\geq 485\text{kW}$ ； 割台幅宽 $\geq 6\text{m}$ ； 作业速度：8~10km/h； 收获总损失率 $\leq 2\%$ ； 籽粒破碎率 ≤ 4 粒完整籽粒/升； 切割长度无级可调
10.2.4	马铃薯联合收获机	最小离地间隙 $\geq 280\text{mm}$ ； 转弯半径 $< 5.5\text{m}$ ； 最高行驶速度 $\geq 20\text{km/h}$ ； 作业效率 $\geq 0.3\text{hm}^2/\text{h}$ ； 伤薯率 $\leq 2\%$ ，损失率 $\leq 4\%$
10.3 大型播种机		
10.3.1	玉米（大豆）气吸式 高速精密播种机	作业速度 $\geq 12\text{km/h}$ ； 漏播指数 $\leq 3\%$ ； 重播指数 $\leq 5\%$ ； 合格粒距变异系数：玉米 $\leq 20\%$ ，大豆 $\leq 35\%$ ； 播种行数 ≥ 8 行，粒距合格指数 $\geq 93\%$
10.3.2	谷物气流输送式高速 精量播种机	作业速度 $\geq 10\text{km/h}$ ； 作业行数 ≥ 18 行； 各行排种量一致性变异系数 $\leq 4\%$ ； 总排量稳定性变异系数 $\leq 1.3\%$ ； 具备施肥功能
10.4 植保机械		
10.4.1	高地隙自走式大型 喷杆喷雾机	旱田： 配套功率 $\geq 95\text{kW}$ ； 作业幅宽 $\geq 24\text{m}$ ； 载药量 $\geq 3000\text{L}$ ； 最低离地间隙：1350mm； 具备大流量排药、在线混药、变量喷雾控制等功能

编号	装备名称	核心技术指标
		水田： 配套功率 $\geq 15\text{kW}$ ； 作业幅宽 $\geq 12\text{m}$ ； 最低离地间隙：800mm； 具备大流量排药、在线混药、变量喷雾控制等功能

11. 大型工程机械

编号	装备名称	核心技术指标
11.1 掘进机械		
11.1.1	高原凿岩台车	最大凿岩功率 $\geq 22\text{kW}$; 最大钻孔直径 $\geq 108\text{mm}$; 钻孔定位精度 $\leq 80\text{mm}$; 工作海拔 $\geq 4000\text{m}$
11.1.2	大直径竖井掘进机	掘进直径 $\geq 14\text{m}$; 自转扭矩 $\geq 150\text{kN}\cdot\text{m}$; 公转扭矩 $\geq 300\text{kN}\cdot\text{m}$
11.2 起重机械		
11.2.1	履带起重机	最大起重量 $\geq 4500\text{t}$; 最大起重力矩 $\geq 98000\text{kN}\cdot\text{m}$; 主臂长度 $\geq 120\text{m}$
11.3 挖掘铲运机械		
11.3.1	超大型液压挖掘机	斗容 $\geq 40\text{m}^3$; 整机工作重量 $\geq 700\text{t}$
11.4 路面压实与桩工机械		
11.4.1	双轮铣削搅拌机	最大铣削搅拌深度 $\geq 85\text{m}$; 铣轮扭矩 $\geq 2 \times 100\text{kN}\cdot\text{m}$; 搅拌成墙墙体垂直度: 2/1000; 搅拌墙厚度: 1000~2000mm
11.5 安全应急装备		
11.5.1	耐高温防爆消防机器人	消防炮流量 $\geq 80\text{L/s}$; 水平回转角范围: $-30^\circ \sim +30^\circ$; 俯仰角范围: $-5^\circ \sim +70^\circ$; 在 1000°C 环境中工作时间 $\geq 30\text{min}$; 防爆等级: Ex d IIB T4 Gb 及以上
11.5.2	大流量多剂联用举高喷射消防车	消防泵流量 $\geq 12000\text{L/min}$ (出口压力 $\geq 1.2\text{MPa}$); 消防炮流量 $\geq 9000\text{L/min}$ (出口压力 $\geq 1.0\text{MPa}$);

编号	装备名称	核心技术指标
		水、泡沫、干粉混合喷射扬程 $\geq 90\text{m}$; 超细干粉粉喷率 $\geq 35\text{kg/s}$; 搭载灭火剂容量: 水 $\geq 8000\text{L}$, 抗复燃泡沫 $\geq 4000\text{L}$, 超细干粉 $\geq 6000\text{L}$; 适用于大型石油储罐灭火场景, 集成配备水、抗复燃泡沫、超细干粉多种灭火介质, 可单独作业, 也可多种灭火剂混合喷射作业
11.6 大型工程机械核心系统和关键零部件		
11.6.1	超大流量车载消防泵	最大流量 $\geq 26000\text{L/min}$ (吸深 $\geq 3\text{m}$); 吸深流量 $\geq 14000\text{L/min}$ (吸深 $\geq 7\text{m}$); 出口压力 $\geq 1.2\text{MPa}$ (扬程 $\geq 125\text{m}$)
11.6.2	盾构机轴承	精度: P5 级; 轴向跳动 $\leq 0.1\text{mm}$; 适用转速: $1\sim 3\text{r/min}$; 平均无故障时间 $\geq 10000\text{h}$ (或累计掘进 10km 以上); 15 米级及以上盾构机用

12. 新型轻工和纺织机械

编号	装备名称	核心技术指标
12.1 食品机械		
12.1.1	多功能高速一体化灌装装备	生产速度 \geq 48000 瓶/小时; 生产效率 \geq 95%; 合格率 \geq 99.5%; 灌装精度: \pm 5ml (瓶型 \leq 500ml 计, 其他按标准折算)
12.1.2	高速食品包装柔性生产装备	生产速度 \geq 20000 杯/小时; 合格率 \geq 99.5%; 柔性包装型态: 单杯、三联、单层六联、双层六联
12.2 药品机械		
12.2.1	超大规模生物反应装备	反应规模 \geq 10000L; 表达量 $>$ 3g/L; 最终原液得率 $>$ 70%
12.2.2	高端注射剂微纳米化装备	物料加压 \geq 20000psi; 聚集度指数 (PDI) \leq 0.3; 处理量 \geq 200L/h
12.3 印刷机械		
12.3.1	卷筒料连续式高速智能胶印装备	最大走料宽度 \geq 700mm; 最大印刷宽度 \geq 680mm; 最高印刷速度 \geq 160m/min; 印刷重复长: 430~690mm; 套印误差: \pm 0.05mm
12.4 织造机械		
12.4.1	自动穿经机	自动穿经速度 \geq 140 根/分钟; 穿经准确率: 100%
12.4.2	全成型电脑横机	电子选针器: 8 段; 最高速度 \geq 1.4m/s; 纱嘴数: 16
12.4.3	满锭子三维编织机	总锭子数 \geq 480 锭; 可编织角度范围: $15^{\circ}\sim 85^{\circ}$; 编织角精度 \leq $\pm 3^{\circ}$

编号	装备名称	核心技术指标
12.5 印染整理机械		
12.5.1	双层定形机	幅宽：1800~3600mm； 车速 \geq 80m/min； 天然气耗量 \leq 100m ³ /t
12.6 化纤与非织造布机械		
12.6.1	集约式长丝卷绕装备	工艺速度 \geq 3200m/min； 卷绕位距：800~1600mm； 锭轴长度：1800mm

13. 高端医疗装备

编号	装备名称	核心技术指标
13.1 手术装备		
13.1.1	内窥镜计算机手术系统	自由度 ≥ 7 ; 主从控制延迟时间 $\leq 80\text{ms}$; 图像畸变 $\leq 15\%$; 镜头景深: 40~110mm
13.1.2	神经外科手术导航定位系统	系统定位误差 $\leq 1\text{mm}$, 位置重复性 $\leq 0.05\text{mm}$; 机械臂末端位移 $\leq 0.1\text{mm}$; 定位功能: 支持 MRI、CT、PET 等多模态 图像融合, 支持多靶点路径规划
13.2 医学影像装备		
13.2.1	正电子发射磁共振成像装备 (PET/MR)	PET 参数: 空间分辨率 $\leq 4\text{mm}$; 横向视野 $\geq 600\text{mm}$, 轴向视野 $\geq 320\text{mm}$; 灵敏度 $\geq 16\text{cps/kBq}$; TOF 时间分辨率 $\leq 450\text{ps}$; MR 参数: 主磁场强度 $\geq 3.0\text{T}$; 射频接收通道数 ≥ 48
13.2.2	超高场强磁共振成像系统	主磁场强度 $\geq 5.0\text{T}$; 梯度强度 $\geq 120\text{mT/m}$, 梯度切换率 $\geq 200\text{T/m/s}$; 容积发射通道 ≥ 8 , 接收通道数 ≥ 96 ; 零液氦挥发
13.2.3	人体多核磁共振成像系统	主磁场强度 $\geq 3.0\text{T}$; 梯度强度 $\geq 42\text{mT/m}$; 支持多种原子核成像
13.2.4	心磁成像设备	传感器灵敏度 $\leq 10\text{fT/Hz}^{1/2}$; 磁场测量误差: $\pm 5\%$; 时间基准偏差 $\leq 0.1\%$; 磁通摆率 $\geq 500\text{pT/ms}$
13.2.5	数字 X 射线血管造影机	液态金属轴承球管阳极热容量 $\geq 3.0\text{MHU}$; 球管焦点 $\leq 0.4\text{mm}/0.6\text{mm}/1.0\text{mm}$; 探测器像素 $\leq 160\mu\text{m}$; 探测器动态范围 $\geq 16\text{bit}$

编号	装备名称	核心技术指标
13.2.6	彩色多普勒超声系统	物理通道数 ≥ 256 ; 声像图指标: 侧向分辨率 $\leq 1.0\text{mm}$, 轴向分辨率 $\leq 0.5\text{mm}$; 支持造影成像、三维成像、弹性成像; 凸阵、线阵、相控阵探头为单晶体探头
13.2.7	超声电子内窥镜系统	视野角: 140° , 视野方向: 前方斜视 45° , 景深: $3\sim 100\text{mm}$, 带器械孔道; 扫描角度: 150° ; 频率覆盖范围: $4\sim 12\text{MHz}$, 支持 B 模式、 M 模式、PW 模式、CMF 模式
13.2.8	正电子发射断层扫描系统 (PET/CT)	CT 探测器物理排数 ≥ 64 ; PET 灵敏度 $\geq 13.5\text{cps/kBq}$ (NEMA); TOF 时间分辨率 $\leq 210\text{ps}$; PET 轴向视野 $\geq 240\text{mm}$
13.2.9	电子胃肠镜系统	广角视野角: 140° , 广角景深: $3\sim 100\text{mm}$; 长焦视野角: 90° , 长焦景深: $1.5\sim 3\text{mm}$, 带器械孔道; 像素 $\geq 2\times 10^6\text{Pi}$
13.3 放射治疗装备		
13.3.1	质子治疗装备	回旋加速器束流能量 $\geq 230\text{MeV}$; 引出流强 $\geq 1.2\text{nA}$; 剂量率 $\geq 2\text{Gy/Liter/min}$; 束斑直径: $4\sim 9\text{mm}$, 束斑位置精度 $\leq 1.0\text{mm}$; 最大射野 $\geq 20\text{cm}\times 20\text{cm}$; 旋转机架等中心精准度 $\leq 1.0\text{mm}$
13.4 体外诊断装备		
13.5 卫生应急装备		
13.5.1	体外膜氧合系统	氧气通量: $1.2\sim 7\text{ml}/(\text{cm}^2\cdot\text{min}\cdot\text{bar})$; 二氧化碳通量: $1.2\sim 8\text{ml}/(\text{cm}^2\cdot\text{min}\cdot\text{bar})$; 血浆渗透时间 $\geq 96\text{h}$; 连续运行时间 $\geq 14\text{d}$

编号	装备名称	核心技术指标
13.6 高端医疗装备核心系统和关键零部件		
13.6.1	医用 X 射线球管	实际等效热容量 $\geq 6\text{MHU}$; 功率 $\geq 80\text{kW}$
13.6.2	高分辨 CT 探测器	视野中心投射尺寸 $\leq 0.625\text{mm}$; 排数 ≥ 256

14. 精密仪器仪表

编号	装备名称	核心技术指标
14.1 仪器		
14.1.1	液相色谱三重四极质谱联用仪	质量范围：5~2000 (m/z)； 分辨率：0.3~2.0FWHM 可调； 扫描速度>30000amu/s； MRM 采集速度：500 通道/秒； 灵敏度：ESI+，MRM 模式：1pg 利血平，柱上进样，S/N≥200000:1 (RMS)； ESI-，MRM 模式：1pg 氯霉素，柱上进样，SN≥200000:1 (RMS) (@扫描速度 10000amu/s，分辨率：0.6~0.8)； 液相色谱最小流速≤5ul/min
14.1.2	超导核磁共振波谱仪	磁场强度≥14T； 可检测观察核范围： ¹⁵ N~ ¹ H； 分辨率≤10 ⁻⁹ ； 最高频率≥600MHz； 高屏蔽性 (≤1m)
14.1.3	高精度激光跟踪仪	最大跟踪测量半径：80m； 水平方向测量旋转角度范围：±320°； 垂直方向测量旋转角度范围：±60°； 空间坐标精度：15μm+6μm/m； 最大跟踪速度≥4m/s； 姿态测量直径：60m，测量精度≤0.03°
14.1.4	场发射扫描电子显微镜	分辨率≤0.7nm@15kV，≤1.1nm@1kV； 加速电压：20V~30kV； 放大倍数：10~2000000； 电子枪真空度≤1.3×10 ⁻⁷ Pa
14.1.5	太赫兹特征谱线分析仪	工作频率：0.11~1.1THz； 频率分辨率≤50Hz； 动态范围≥50dB； 全波段测试精度：±5%
14.1.6	高精度组合式六维力测试仪	Fz 方向测量范围：1~500kN； Fx、Fy 方向测量范围：0.5~200kN； 力矩分量测量范围：10~5000N·m；

编号	装备名称	核心技术指标
		各分量耦合误差: $\pm 0.5\%FS$; 组合示值误差: $\pm 0.5\%FS$
14.1.7	惯性系统方位角高精度校准仪	寻北范围: $0^{\circ}\sim 360^{\circ}$ (全自动寻北); 寻北精度 $\leq 3''$; 定位时间 $\leq 6min$; 操作温度: $-20\sim +50^{\circ}C$
14.1.8	中子衍射深度应力检测仪	样品台线性位移精度 $\leq 0.02mm$; 样品台旋转精度 $\leq 0.002^{\circ}$; 钛合金应力检测深度 $\geq 10mm$
14.1.9	细胞水平表面等离子共振仪	细胞在线培养时间 $\geq 72h$; 空间分辨率 $\leq 500nm$; 折射率测量范围: $1.33\sim 1.40RIU$; 折射率测量分辨率 $\leq 1\times 10^{-6}RIU$; 24 小时基线漂移 $\leq 5\times 10^{-5}RIU$
14.2 仪表		
14.3 测量检测装备		
14.3.1	北斗卫星施工定位测控装备	测量高度 $\geq 500m$; 水平精度: $\pm (2.5+0.5\times 10^{-6}D) mm$; 垂直精度: $\pm (5.0+0.5\times 10^{-6}D) mm$; 初始化置信度 $\geq 99.9\%$
14.3.2	齿轮传递误差检测装备	最大加载扭矩 $\geq 20000N\cdot m$; 最小试验转速 $\leq 50r/min$; 角度测量精度 $\leq 1''$, 位移测量精度 $\leq 0.04mm/m$; 可实现接触斑点检测、齿轮啮合错位量模拟

15. 重大技术装备关键配套及基础件

编号	装备名称	核心技术指标
15.1 液压气动密封装置及系统		
15.1.1	静液压驱动装置	额定压力 $\geq 25\text{MPa}$, 最高压力 $\geq 32\text{MPa}$; 公称排量 $\geq 37\text{ml/r}$; 输入转速: 1000~3000r/min, 输出转速: 0~3000r/min; 集成油滤总效率 $\geq 73\%$
15.1.2	气动阀岛	流量: 300~1500L/min; 控制 I/O 点 ≥ 512 个; 模拟量输入/输出模块: 0~10V, 4~20mA; 集成诊断、系统优化、环境监测等功能
15.1.3	定位气动执行系统	工作压力 $\geq 0.4\text{MPa}$; 工作速度 $\geq 50\text{mm/s}$; 重复精度: $\pm 0.2\text{mm}$
15.1.4	超高压气体密封	泄漏率 $\leq 1 \times 10^{-9}\text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{s}$ (压力: 70MPa, 温度: $-40 \sim +85^\circ\text{C}$, 介质: 氢气); 压力循环 ≥ 12000 次
15.1.5	超高压大流量电液比例伺服 二通插装阀	最高压力 $\geq 70\text{MPa}$; 公称通径: 25~130mm; 额定流量: 400~8000L/min; 滞环: $\pm 0.1\%$, 线性度: $\pm 0.1\%$
15.2 轴承		
15.3 传动系统及连接件		
15.4 控制部件及系统		
15.4.1	压接型绝缘栅双极型晶体管	额定电压 $\geq 4500\text{V}$; 额定电流 $\geq 5000\text{A}$; 导通压降 $\leq 3.5\text{V}$

信息公开属性：主动公开

