

附件 3:

## 中国奶牛种业战略发展意见

为深入贯彻落实党的二十大精神和习近平总书记关于种业重要批示指示精神，全面落实 2023 年中央一号文件部署，实现奶牛种业科技自立自强、种源自主可控，推动中国奶业高质量发展，特编制《中国奶牛种业战略发展意见》。

### 一、奶牛种业战略发展意义

种业是国家战略性、基础性核心产业。打好种业翻身仗，是当下中国奶业高质量发展的重要核心任务。奶牛种业是奶业产业链的源头，是保障国家种源安全的重要举措，是提高奶业国际竞争力的根本路径，是保障高品质乳品有效供给，满足人民群众美好生活需要的物质基础。

### 二、奶牛种业发展现状

2008 年以来，我国奶业实现了从数量增长型向质量效益型转变，与奶业发达国家之间的差距快速缩小。《“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》《种业振兴行动方案》《“十四五”现代种业提升工程建设规划》等一系列文件出台，顶层规划国家种业振兴战略，为我国畜禽种业高质量发展带来了历史性的发展机遇。《全国奶牛群体遗传改良计划（2008-2020 年）》和《全国奶牛遗传改良计划（2021—2035 年）》的有效实施，为奶牛种业发展奠定了坚实基础、指明了方向。

### **（一）体系架构基本成型**

全国共建成 39 个生产性能测定（DHI）中心、1 个国家奶牛数据中心和 1 个全国奶牛 DHI 测定标准物质制备实验室，在建 1 个国家奶牛遗传评估中心。全国有 22 家奶牛种公牛站、16 家国家奶牛核心育种场，7 家企业入选国家奶牛种业企业阵型企业。中国奶业协会育种专业委员会成员 146 人，奶牛体型鉴定员 70 人。企业自发组建了奶牛后裔测定北方联盟、香山联盟及奶牛育种自主创新联盟等合作组织。育种体系各环节主体具备，为奶牛种业自主创新发展奠定了组织基础。

### **（二）标准规范持续完善**

自实施全国奶牛遗传改良计划以来，《中国荷斯坦牛》《中国荷斯坦牛公牛后裔测定技术规程》《奶牛体型线性鉴定技术规范》《中国荷斯坦牛生产性能测定技术规范》《牛冷冻精液》《奶牛胚胎移植技术规程》《奶牛性控冻精人工授精技术规范》《中国奶牛体型鉴定员管理办法（试行）》等标准和规范相继发布实施，显著提升了奶牛群体遗传改良的标准化水平，为奶牛种业自主创新发展奠定了标准基础。

### **（三）基础工作有效推进**

奶牛品种登记、性能测定、体型鉴定、基因组检测等育种基础工作稳步推进，数据基础不断夯实。截至 2022 年底，全国奶牛品种登记规模累计达 207.5 万头，体型鉴定牛只达 57.2 万头，DHI 累计测定奶牛 557 万头，基因组选择参考群体规模约 1.9 万头，全基因组检测公牛 4516 头，中国奶牛数

据中心收集基础数据量超过 9000 万条，育种数据初具规模，为奶牛种业自主创新发展奠定了数据基础

#### **（四）育种指数迭代更新**

2008 年建立了中国奶牛性能指数（CPI），实现种奶牛常规遗传评估。2012 年自主研发构建了奶牛基因组选择技术平台，建立了中国奶牛基因组选择性能指数（GCPI），实现青年奶牛基因组遗传评估。按照行业发展需求持续优化算法、补充新性状、迭代性能指数，定期发布《中国乳用种公牛遗传评估概要》，为行业推荐优秀种公牛和选种选配提供参考依据。奶牛育种技术水平逐步提升，为奶牛种业自主创新发展奠定了核心基础。

#### **（五）扩繁技术推广应用**

奶牛人工授精比例达到 95%以上，随着性控冻精分离、超数排卵、胚胎生产与移植（MOET）技术日臻完善并初步实现商业化应用，充分发挥了优良母畜的资源优势，大大加快了我国奶牛的繁育改良进程。科学选种选配技术广泛应用，良种推广模式不断创新，为生产群的纯种扩繁开辟了快速通道，有效提升了奶牛场的竞争力，为奶牛种业自主创新发展奠定了群体基础。

#### **（六）生产水平稳步提升**

2022 年，全国奶牛 DHI 测定参测牛平均 305 天产奶量达到 10.3 吨，较 2008 年提高了 3.0 吨；每 100 克生鲜乳中乳脂肪和乳蛋白含量分别提高了 0.33 克和 0.16 克。种公牛冻

精平均产量从 2008 年的 2 万剂/头提高到 3.5 万剂/头，冻精质量合格率提升 13 个百分点达到了 99.4%。中国荷斯坦牛公牛群体的产奶量世代平均进展 123.63 千克、乳脂量 3.96 千克、乳蛋白量 3.89 千克。中国荷斯坦牛母牛群体的产奶量世代平均进展 68.64 千克，乳脂量 1.69 千克，乳蛋白量 2.31 千克。奶牛遗传改良计划稳步推进，奶牛单产和冷冻精液生产水平量质双升，遗传改良成效显著。

### **三、奶牛种业发展问题与卡点**

奶牛种业振兴的首要工作是持续的遗传改良和种质资源创新利用。荷斯坦牛作为世界通用奶牛品种，良种对生产性能提升的贡献率达 40%以上，种公牛对群体遗传改良贡献率超过 75%。奶牛育种不是品种创新，而是在原有品种群体基础上进行长期系统的本品种选育提高。目前，我国奶牛优质种源自给率过低，市场竞争力弱，存栏种公牛约 80%为进口胚胎种源，进口冻精市场占有率超过 70%，育种芯片等关键技术和产品对外依存度高，自主创新能力较弱，剖析问题卡点，主要体现在以下六个方面。

**（一）育种体系建设有待完善。**国内奶牛育种工作起步相对较晚，体系建设滞后，各环节机构各自开展工作，缺乏有效的业务联结机制，商业化育种模式尚未建立，致使种牛自主选育体系不健全，运行不畅，产业参与度低、公信力不足等问题仍然存在。

**（二）育种基础性工作相对薄弱。**母牛品种登记由行业

自发开展，尚未形成完整体系；生产性能测定主要依赖政府补贴，参测比例低；体型外貌鉴定尚未大批量开展全国性的组织交叉鉴定；遗传评估系统与奶牛种业发达国家相比，性状记录覆盖度不够，平衡育种理念意识欠缺。

**（三）优质种子母牛群体规模小。**国家奶牛核心育种场建设与遴选工作自 2018 年才开始启动，核心群存栏仅为 6890 头，核心群占比不到存栏量的千分之二，可用于育种资源的群体较少。育种基础群及核心群规模、种牛选择强度方面与奶业发达国家相比都有待提高。

**（四）关键技术和产品缺乏自主创新。**奶牛育种芯片、遗传评估软件等关键技术产品 100%依赖国外；X/Y 精子性控分离技术知识产权被美国公司垄断；繁殖领域装备和产品长期依赖进口，国内尚无稳定成熟的替代产品。

**（五）种牛疫病防控体系有待完善。**国家奶牛核心育种场和种公牛站生物安全水平尚需进一步提高，覆盖育种核心群、种公牛全生命周期的疫病防控措施尚未形成标准体系，进口和国产冻精、胚胎等遗传物质重要遗传缺陷疾病和传染性疾病缺乏动态监测机制。

#### **四、奶牛种业发展目标**

到 2030 年，现代奶牛自主育种体系有效运行，奶牛育种基础工作全面开展，育种新技术实现自主突破和应用，高效扩繁效率得到全面提升，群体遗传改良技术体系达到国际先进水平，国家奶牛核心育种场和种公牛站生物安全水平显著

提高。奶牛单产持续提高，种业核心竞争力显著提升。

主要预期目标：

- 年均奶牛品种登记 15 万头以上；
- 年均奶牛生产性能测定 150 万头以上；
- 年均奶牛体型鉴定 6 万头以上；
- 奶牛育种核心群规模滚动更新保持在 5 万头以上；
- 年均奶牛基因组选择参考群增加 2 万头以上；
- 自主培育后备公牛选择强度达到 10%以上；
- 奶牛群体平均年单产达到 10000 千克以上，每世代产奶量遗传进展提高 350 千克、乳蛋白量提高 10 千克、乳脂量提高 12 千克；
- 自主培育种公牛占比达到 50%以上；
- 国产奶牛冷冻精液市场占有率达到 50%以上；
- 取得国家级种业创新成果 1-2 项；
- 培育具备国际竞争力的现代奶牛种业龙头企业 1-2 家。

## **五、奶牛种业战略发展主攻方向**

以习近平新时代中国特色社会主义思想和关于种业振兴行动重要批示指示精神为指导，深入贯彻党中央、国务院决策部署，坚持以企业为主体产学研深度融合，围绕商业化联合育种自主创新，完善育种组织建设，夯实育种基础工作，拓展育种资源群体，突破关键核心技术，完善疫病防控体系，基本实现奶牛种业科技自立自强，核心种源自主可控。

## （一）现代奶牛自主育种体系创新构建赋能产业

1. 建立现代奶牛自主育种体系。构建由管理部门、行业协会、科研院所、性能测定中心、基因组检测实验室、数据中心、遗传评估中心等专业机构共同组成的，涵盖品种登记、性能测定、体型鉴定、技术研究、基因组检测、遗传评估、种质资源贸易等多个功能的现代奶牛自主育种体系。

2. 完善自主育种长效运行机制。充分发挥管理部门管理指导职能，做好顶层设计和统筹；发挥行业协会组织协调职能，做好业务调度和支撑；发挥各环节参与主体的主观能动性，在体系统筹下，依据标准规范开展工作，实现体系内、环节间育种业务流高效运转。

3. 引导商业化联合育种模式。鼓励种公牛站自建育种基地，支持企业创建奶牛核心育种场，探索核心育种场和种公牛站的合作模式，创新开展核心种源自主培育，建立种牛拍卖等遗传资源交易方式，逐步引导实现奶牛的商业化育种。

4. 加快建设国家奶牛遗传评估中心。以全面提升我国种牛遗传评估行业公信力为目标，组建第三方专业化专职技术团队，建立种牛联合遗传评估与定期发布机制，开展应用推广和专业技术培训，指导全国奶牛群体改良。

5. 健全中国奶牛数据中心职能。加大对中国奶牛数据中心的建设投入，完善安全、智慧的育种数据第三方服务平台。提高育种数据采集力度和分享程度，开展大数据深度挖掘，提升应用水平。

## （二）育种基础性工作提质增量再上新台阶

6. 制修订技术标准和规范。制定奶牛品种登记技术规程、良种登记标准和奶牛健康、繁殖、长寿等表型及基因型数据标准，修订生产性能测定规范、体型鉴定规程等。

7. 提升育种数据规模和质量。引导行业共同扩大数据规模、性状覆盖度，研究推广表型性状测定智能装备，提高表型数据采集效率和数据质量。

8. 完善中国奶牛性能指数更迭机制。确立适合中国奶业发展的平衡育种方向，适时调整中国奶牛性能指数，逐步增加繁殖、产犊、长寿、健康、饲料转化率等性状的遗传评估，保障指数的科学性、可行性和先进性。

9. 提高种公牛选择强度。运用基因组选择技术实现早期选育，利用人工授精、胚胎移植等技术扩繁优秀遗传物质，提高种公牛选育强度，持续开展种公牛后裔测定工作。

10. 加强基因组选择参考群建设。拓展覆盖不同气候类型区域，不同养殖模式的基因组参考群体，扩大基因组选择参考群体规模，提高基因组选择准确性。

11. 开展遗传种质提升技术服务。以服务促增量，为奶牛场量身定制育种方案，开展牛群遗传评估服务，建立核心群筛选标准，提供选种选配建议，全面提升奶牛场遗传种质水平。

12. 建立奶牛育繁技术专业化人才梯队。开展体型鉴定、繁殖配种、DHI 采样检测等系统培训，建立育繁技术人才技



能考核制度及交流机制，持续培养一流专业技术人才，满足生产一线的需求。

### **（三）优质种子母牛群精准选育量质双升**

13. 全面开展奶牛良种登记。实施优质种子母牛登记，完善性状记录收集，增加奶牛育种资源群体数量和质量，为良种扩繁提供基础群。

14. 推动良种扩繁技术产业化应用。建立高效率、专业化扩繁技术产业服务模式，搭建高效扩繁技术与选种选配技术之间的桥梁，充分发挥高效扩繁技术在种牛培育、种母牛家系建立中的作用。

15. 加大种子母牛群筛选范围和选择强度。利用自主研发遗传评估平台，开展第三方评价，扩大种子母牛群数量，提高母牛个体选择强度，提高种子母牛质量。

16. 因地制宜发展特色母牛家系。选育并构建分布于不同地区的地方品种或品系，利用特殊性状优势培育各具特点的地方母牛家系，并广泛开展宣传，推广特色种子母牛家系。

### **（四）育繁关键技术自主创新取得实质突破**

17. 研究开发具有自主知识产权的遗传评估软件系统。结合国内奶牛育种现状和发展方向，研究符合我国国情的奶牛遗传评估模型和算法，开发具有自主知识产权的遗传评估软件。

18. 开展生物育种技术研发。持续开展功能基因挖掘与验证，积极布局奶牛干细胞、基因编辑、配子工程等前沿性技

术开发，为奶牛繁育技术创新发展储备技术动能。

19. 研究开发具有自主知识产权的基因组检测芯片。基于国内平台和技术，自主开发高通量 SNP 检测芯片，实现国产替代，保障基因组选择技术使用的独立性和完整性。

20. 研究建立种公牛个体鉴定和遗传缺陷认证技术。应用种牛基因信息库，建立种公牛个体鉴定和遗传缺陷的认证方法，提高国产种公牛的公信度。

21. 深入开展扩繁关键技术研究。对性控分离、活体采卵、体外受精等关键技术进行深入研究，配套研制具有自主知识产权的国产扩繁设备和试剂。

#### **（五）生物安全防控体系逐步健全保障种源健康**

22. 健全生物安全防控体系。完善国家奶牛核心育种场和种公牛站环境控制和管理配套技术标准，加快国产疫苗研发进度，建立覆盖种子母牛、种公牛全生命周期的疫病防控技术体系，提高奶牛行业整体预防疫病的能力，确保核心种质和遗传物质生物安全。

23. 加强疫病监测。建立对种牛冻精、胚胎等遗传物质的常态化疫病监测体系，对从境外引进的种牛及遗传物质，严格按照双边检疫和卫生要求开展疫病及相关遗传缺陷，免疫缺陷、生产性能缺陷等检测。

