

2023 年奶牛生产性能测定测定  
中优乳检测技术（天津）有限公司工作方案

项目单位：中优乳检测技术（天津）有限公司

通讯地址：天津市北辰区双辰前路 2 号

联系人：刘壮

主管部门：天津市农业农村委员会

填制日期：        年        月        日

# 目 录

第一章 总论 .....	1
1.1 项目摘要 .....	1
1.2 项目背景 .....	1
1.3 项目必要性 .....	2
1.4 项目可行性 .....	4
第二章 立项依据 .....	7
2.1 符合国家和我市奶业振兴政策 .....	7
2.2 有利于提升奶业素质 .....	8
2.3 项目建设单位基本情况 .....	8
第三章 市场分析 .....	9
第四章 实施内容 .....	10
4.1 项目技术来源和技术水平 .....	10
4.2 主要技术工艺流程与技术工艺参数 .....	10
第五章 项目实施计划 .....	15
第六章 项目测算 .....	16
6.1 项目概算 .....	16
6.2 预算明细 .....	16
第七章 项目实施成果及效益 .....	18
7.1 技术目标 .....	18
7.2 效益目标 .....	18

# 第一章 总论

## 1.1 项目摘要

项目名称：奶牛生产性能测定；

申请资金：54.6 万；

实施期限：2023 年 1 月~2023 年 12 月；

承担单位：中优乳检测技术（天津）有限公司。

## 1.2 项目背景

奶业发达国家的发展历程证明，奶牛良种是影响奶牛业发展的最重要因素，是奶业发达国家奶业发展的成功之路。20 世纪 50 年代初，美国和加拿大的奶牛平均生产水平还只有 5000 公斤左右，两国都实施了牛群遗传改良计划，政府支持开展良种登记、奶牛生产性能测定和选配选育等工作。经过半个多世纪的不懈努力，奶牛育种体系十分健全，奶牛饲养管理水平不断提高，平均单产达到 9000 公斤以上。因此，结合当前我国奶牛良种缺乏的现状，可以借鉴国外奶业发达国家的经验，建立奶牛良种繁育体系，加快推动全国奶牛遗传改良工作，促进奶牛种业振兴。

天津市是国家牛奶生产优势产业区之一，在 DHI 等育种技术方面积累了大量的成熟技术和丰富的实践经验，初步形成了以奶牛生产性能测定为核心的奶牛育种体系，具备一批从事奶牛育种的科研人员和较为健全的奶牛遗传改良服务组织和网络体系。2022 年底，天津市

参加 DHI 测定奶牛 305 天奶量达到 10412.16 公斤，部分规模化牧场通过奶牛良种繁育及改进饲养管理措施，奶牛单产达到 14000 公斤，已接近国际先进水平，具有培育奶牛育种产业，发展奶牛种业经济的良好种源基础。

能度量、才能管理，能管理、才能提高。天津市奶牛存栏约 11 万头，成母牛 4.3 万头，亟需加速天津市奶牛遗传改良步伐，利用奶牛生产性能测定技术提升奶业生产技术水平。2021 年中央经济工作会议明确指出要打一场种业翻身仗，而在奶牛行业启动实施种源“卡脖子”攻关和新一轮畜禽遗传改良计划是重点工作之一；根据天津市奶业振兴方案，DHI 项目是整体提升我市奶业发展水平的重要举措。按照《天津市 2023 年种畜禽和奶牛生产性能测定实施方案》布置，2023 年天津市补贴奶牛测定头数为 43000 头，其中中优乳检测技术（天津）有限公司承担 7800 头测定任务，检测指标包括产奶量、乳脂率、乳蛋白率、乳糖率、总固形物、体细胞数、尿素氮等，出具 DHI 报告，依托天津市奶牛产业技术体系创新团队开展数据解读和牧场服务，指导牧场生产。

## 1.3 项目必要性

### 1.3.1 是保障天津乳品质量安全的需要

奶牛生产性能（Dairy Herd Improvement，简称 DHI）测定技术，是一项已在国内外广泛应用的新技术，是通过对牛奶的脂肪、蛋白质、乳糖、干物质、尿素氮、酮病、体细胞等指标的检验，判别奶牛的健

康状态对奶牛生产性能的影响，并将这些信息转化成数字信息供牛场管理者和技术人员应用，从而提高奶牛的品质、提高牛奶的产量和质量，降低牛奶生产成本。通过对牛奶中体细胞数量的测定，可判定奶牛患乳房炎等疾病的程度，牛奶的理化指标高低可反映奶牛营养代谢状况，从而反馈出饲养管理和饲料营养水平是否合理，降低饲料成本。使奶牛的管理由群体的全面管理向个体阶段细化管理过渡，由奶牛群数量的提高向牛奶和奶牛质量的共同提高迈进。

### 1.3.2 是提高养殖水平增加养殖收益的需要

随着奶牛产业的不断发展，奶牛养殖已由暴利阶段发展到平稳发展阶段，逐步进入微利时代，如何在奶牛生产中降低饲养成本和疾病控制成本、提高牛奶的产量和质量、增加市场竞争力成为当今奶牛业的前沿课题。天津市现有奶牛约 11 万头，产奶牛平均单产达 7500 千克，高于全国平均水平 1000 千克。从目前行业发展的趋势，结合天津市的实际情况来看，散户慢慢的退出了历史舞台，规模化牧场的比例在持续增加，无论是产奶量，还是生乳质量，都有较大幅度的提高，规模化牧场参测 DHI 的热情空前高涨。DHI 作为科学养牛的必备工具，越来越受到各个牧场的重视。加入 DHI 的养殖场已经从中得到明显的收益，生产水平有了较大幅度的提高，经营管理也有一定的改善。养殖场主逐渐认识到，DHI 提供的数据已经成为科学养牛的必备工具。

### 1.3.3 是为政府部门决策提供可靠数据依据的需要

在利润空间逐渐缩小的今天，要想管理好牧场，必须依赖全面准

确的 DHI 数据。由于 DHI 所收集的信息和提供的是奶牛业最基础的东西，具有广泛的应用价值，所以其服务对象除了牛场外，还有政府机构、奶牛业在工业领域里的合作伙伴，以及那些需要利用其数据进行遗传评估、指导有关推广项目实施的研究机构、奶牛组织和奶牛顾问。因此，在互联网和大数据发展迅速的今天，DHI 为中国奶协和相关部门的工作也可提供基础的数据，对政府机构和奶牛业领域的从业者提供强有力的数据支持。

#### 1.3.4 是打好种业翻身仗助力产业振兴的需要

DHI 技术是奶牛场管理和育种工作的基础，通过对个体和整个牛群的生产性能和遗传性能进行综合评定，结合产奶量、育种值来确定优质高产牛只核心群，建立奶牛群产奶性状遗传评估和奶牛乳用性能遗传评估体系，为高产奶牛育种指标提供最可靠的依据，从而确定奶牛场配种方案及重点改良目标，为奶业培育出“高产、优质、健康”的奶牛群。DHI 技术是启动实施种源“卡脖子”攻关和新一轮畜禽遗传改良计划的基础性工作，符合“十四五”规划和 2035 年远景目标的种业振兴技术要求，是天津市解决好畜禽种业的关键抓手。

## 1.4 项目可行性

### 1.4.1 有满足项目实施的人才队伍

项目承担单位已经建立了奶牛生产性能测定实验室，DHI 检测实验室 54.75 平方米。现有与检测业务及相关工作相适应的专业技术人员 7 人，其中，高级技术职称 2 人，中级技术职称 2 人。博士学位 2

人，硕士学位 2 人，本科 3 人。内设业务室、检测室、数据处理室、牧场服务室 4 个部门。

表 1 DHI 实验室技术人员情况

序号	姓名	性别	职称	学历	所在部门
1	屈雪寅	女	畜牧师	博士	DHI 中心
2	陈丽丽	女	畜牧师	硕士	数据处理室
3	芦娜	女	初级	硕士	牧场服务部
4	王丽学	女	副研究员	博士	牧场服务部
5	赵昕	女	初级	本科	业务室
6	杨文君	女	高级	本科	业务室
7	刘俊霞	女	初级	本科	检测室

#### 1.4.2 有满足项目实施的设备条件

DHI 检测实验室现有乳成分分析仪 1 台套、体细胞检测仪 1 台套、全自动蛋白质测定仪 1 台套、冷柜 1 台、冰箱 1 台、数据处理电脑 2 台套，新购进体细胞乳成分联用仪 1 台套，具体设备及规格见表 2。现有设备检测能力约为 200 个样品/小时，月检测样品能力达到 3 万个。检测指标由常规乳脂率、乳蛋白率和体细胞数等扩充到尿素氮、真蛋白、电导率等的检测，为评价牛群日粮、指导牧场生产提供了依据。

表 2 DHI 实验室设备一览表

名称	品牌	型号	用途
体细胞仪	FOSS	FOSSomatic7	体细胞测定
乳成分分析仪	FOSS	FT1	乳成分测定
体细胞乳成分联用仪	FOSS	FOSSomatic7DC、 MilkoScan7RM	体细胞以及乳成分测定

凯氏定氮仪	FOSS	8400	校准蛋白质（以氮计）含量
超纯水系统	默克 milipure	明澈 D24-UV	实验室一、二级用水
pH 计	Sartorius	PB-10	测定 pH 值
电子天平（d=0.1mg）	Sartorius	BSA224S-CW	称量
电子天平（d=0.01g）	Sartorius	BSA2202S-CW	称量
电热鼓风干燥箱	宾得	ED115(114L)	烘干
恒温水浴锅	中兴	DZKW-4	水浴
超声波清洗机	洁盟	JP-100S	清洗
冰柜	海尔	BC/BD-519HK	样品储存
冰箱、冰柜	海尔	BCD-527WDPC	试剂储存、样品暂存
冰箱、冰柜	海尔	BCD-527WDPC	标准物质储存

#### 1.4.3 有满足项目实施的质量文件

根据《奶牛生产性能测定实验室评审程序（试行）》的要求，已制定了《质量手册》、《程序文件》、《管理制度》和《作业指导书》等文件和规程，建立了完善的质量管理体系。

#### 1.4.4 有满足项目实施的软件支撑

承担单位具有“中国奶牛数据中心”平台的使用账户，具备奶牛生产性能测定专用软件，每月向中国奶业协会数据中心提交测定结果，向牧场出具 DHI 报告，并具备向政府相关部门提交产业经济运行监测数据的能力。

#### 1.4.5 对天津市奶牛生产具有较大的示范作用

本项目参加DHI测定规模为7800头。参加DHI测定后，奶牛平均单产可提高300kg，乳蛋白率达3.2%以上，乳脂率达3.7%以上，体细胞细在25万以下，DHI技术的应用，使其在牛群质量、饲养管理、经济效益都会较大的提高，提升了生鲜乳质量，实现奶牛的优质、高产、高效的目的，本DHI检测中心负责天津市唯一一家国家级奶牛核心育



种场奶牛生产性能测定，核心育种场在种源自主培育、生产性能等方面有显著带动作用；而且本中心测定区域包括滨海新区、武清区、北辰区等，覆盖天津市奶牛养殖主要区域，因此，本中心参测牛场从生产管理、养殖模式、良种牛输出等对周边及全市奶牛生产及育种具有较大示范和带动作用。

## 第二章 立项依据

### 2.1 符合国家和我市奶业振兴政策

DHI 技术是提升天津奶牛生产水平的必要途径，根据现有的牛群素质和饲养管理水平，已经难以在现有基础上得到更大的提升，只有通过 DHI 才能实现从经验养牛到科学养牛。通过 DHI 测定，不仅可以提高产奶量，而且大幅度提高生乳质量，可有效增强天津市乳制品的市场竞争能力，提高天津市奶牛良种覆盖率，对确保人民群众饮奶安全，增加农民收入、促进农业可持续发展和社会主义新农村建设具有十分重要的意义。近年来，天津市委、市政府高度重视畜牧业发展，把奶业振兴作为落实习近平总书记重要要求，实现乡村振兴战略的重要抓手和重要载体，加大组织推动力度，制定出台相关政策，从项目、技术、人才等方面大力支持奶业发展。

为推进奶业振兴，保障天津乳品质量安全，提升天津奶业竞争力，2018 年印发《天津市人民政府办公厅关于推进奶业振兴保障乳品质量安全的实施意见》，意见明确指出，要扩大奶牛生产性能测定覆盖范围、提高 DHI 应用效率，推进奶业振兴，为保障天津乳品质量安

全，提升天津市奶业竞争力提供助力；2019 年国家奶业科技创新联盟在天津成立奶业科技创新协会，迈出该联盟实体化运营第一步；2020 年天津市奶业优势特色产业集群项目以市场需求为导向，以优质安全、强化标准规范、科技创新、政策扶持、执法监督和消费引导，提质增效、绿色发展为目标，大力推进天津优势特色奶业集群建设，加快转变奶业生产方式、扩大奶牛养殖规模，着力降成本、优结构、提质量、创品牌、增活力，提高养殖废弃物资源化利用水平，提升我市奶业规模化、组织化、标准化、品牌化、一体化水平。

## **2.2 有利于提升奶业素质**

据统计，目前天津奶牛存栏 11 万头左右，其中成年母牛 4.3 万头左右，主要分布在武清、宝坻、滨海新区、北辰、静海、宁河、西青等区县以及山东乐陵大孙乡。天津市 DHI 等基础性工作在国内最早开展，目前全市参测规模达到 4.3 万头，测定达到全覆盖；DHI 技术经过多年的推广示范已在全国范围内展现成效，因此继续维持本市奶牛生产性能测定全覆盖是开展项目的基础。

## **2.3 项目建设单位基本情况**

为京津冀一体化发展和疏解非首都功能，国家奶业科技创新联盟实体化机构-中优乳检测技术（天津）有限公司成立。公司注册资本 500 万元，固定资产投资 3000 余万元，建筑面积 2000 余平方米。下设 DHI 测定中心，中优乳检测中心,中优乳奶业研究院 3 个职能部门，

获得了农业农村部奶牛生产性能测定中心资质（DHI 奶牛生产性能测定中心实验室）、计量审核（CMA）资质及农产品质量安全检测机构考核（CATL）。承担了农业农村部都市型奶业集群“天津市奶业科技创新实验室”建设工作、科技部“中央引导地方科技发展-天津奶业科技创新及优质乳工程服务平台”项目，建设针对于服务保障天津市奶业质量安全专业乳及乳制品、婴幼儿配方乳粉检测实验室，乳及乳制品等 7 大类质量安全检测指标。配备与检测业务相适应的专业技术人员 36 人，其中高级技术职称 4 人，中级技术职称 4 人。拥有液相色谱-质谱联用仪、电感耦合等离子体质谱仪、气相色谱仪、高效液相色谱仪、离子色谱仪、原子吸收分光光度计、原子荧光光度计、紫外分光光度计、酶标仪、乳成分分析仪、体细胞仪、近红外多功能品质快速分析仪等大中型仪器 50 余台（套）。

### 第三章 市场分析

本项目产品为技术服务的实现形式，通过反馈 DHI 测定报告指导生产，依托天津市奶牛（肉羊）产业技术体系为广大的奶牛养殖者提供技术咨询；为奶牛选种选配和遗传评定提供科学数据资料；为奶牛场提高饲养管理水平提供科学依据，实现测奶配方技术。参测的奶牛场通过体细胞测定，及时对隐性乳房炎进行防治，提高牛奶的质量和产量。

天津市的各牛场分布在天津省的各个地区，饲料资源、环境条件、牛群质量都有着一定的差别，若想提高牛群的生产水平和奶源质量，

需要通过科学方法饲养和生产，天津市的 11 万头奶牛生产水平的提高只有通过 DHI 测定，才能实现测奶配方技术，改善饲养管理水平、降低成本，提高生产效益，天津市也只有通过 DHI 测定来实现从盲目养牛到科学养牛，基层奶牛场迫切需要，市场前景巨大。

## 第四章 实施内容

### 4.1 项目技术来源和技术水平

DHI (Dairy Herd Improvement) 意为奶牛群改良计划，也称牛奶记录体系或生产性能记录体系。这项技术最早起源于外国，自 1992 年引进以来，现在已经成为比较成熟的技术，是我国现代奶牛业数字化管理的一项重要手段，它既能反映奶牛群体情况，又能了解奶牛个体情况。

### 4.2 主要技术工艺流程与技术工艺参数

DHI 测定技术工艺流程，见图 1。

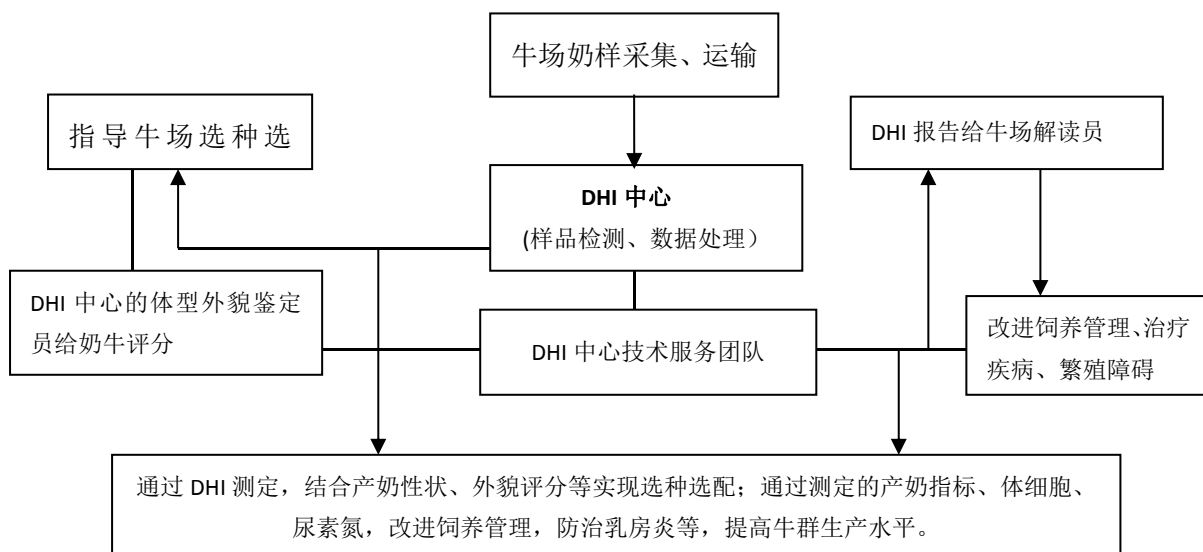


图 1 DHI 技术工艺流程图

#### 4.2.1 奶样采集

牛样奶品要有代表性和稳定性，参测的所有牛场现采用手工取样和流量计取样两种方式。对参加 DHI 的每头泌乳奶牛定时采集奶样，每次采样总量为 40~50 毫升。二次挤奶采用 6: 4 比例，三次采样采用 4: 3: 3 比例，不能改变样品的原有品质，注意温度和保存的时间，样品要求要加防腐剂，并将奶样和防腐剂充分的混合，并快速、准确，登记清楚。

#### 4.2.2 收集资料

##### (1) 序号

采集牛奶样品的样品瓶编号，用于检测时记录。

##### (2) 牛号

按照中国奶业协会规定的全国统一的牛只注册号码，对每个牛场和奶牛小区而言，就是标识清楚当年新生牛只的出生年代和顺序号码。

##### (3) 分娩日期

对当前胎次而言，提供准确的分娩日期是非常重要的，这样才便于计算机 DHI 分析提供相应的数据。

##### (4) 胎次

当前泌乳状态所处的胎次。

##### (5) 牛群测定奶量

牛群测定奶量可提供精确的每个个体牛产奶量的结果，可用于牛的分群管理和配置营养水平合适的日粮。对牛群来说，降低饲料成本

的有效方法是将母牛按产奶水平分组，给各组按生产水平给予平衡的营养日粮以满足其生产需要。饲养水平低于个体和群体的生产水平，会导致产奶量降低，乳成分下降。饲养水平高于生产水平则会增加生产成本，浪费饲料资源，也增加了由于牛只过肥引起疾病所造成的损失。以公斤为单位的测定日牛只产奶量。

#### 4.2.3 DHI 实验测试分析奶样与生成数据

##### (1) 乳脂率 (F%)

从测定日呈送的奶样中分析出的乳脂的百分比。

##### (2) 乳蛋白率 (P%)

从测定日呈送的奶样中分析出的乳蛋白的百分比。

##### (3) 脂蛋白比 F/P

乳脂与乳蛋白的比例，这是该牛在测定日的牛奶中乳脂率与乳蛋白率的比值。

荷斯坦牛的乳脂率一般应为 3.6% 左右，乳蛋白率应为 3.1% 左右。乳脂率和乳蛋白率可以指示营养状况，乳脂率低可能是瘤胃功能不佳，代谢紊乱，饲料组成或饲料物理形式和质量等有问题的指示性指标。

##### (4) 乳糖率

从测定日呈送的奶样中分析出的乳糖的百分比。

##### (5) 体细胞数 SCC

是每毫升样品中的该牛体细胞数的记录，单位为 1000。奶中的体细胞数是判断乳房炎轻重程度的有力手段。因微生物的侵入，使乳房局部血流量增加，血管通透性亢进，造成中性白细胞球和单球等白

血球在有炎症的局部游离，乳汁中细胞数及种类发生变化。国际上通常以 50 万/ml 以上的体细胞数为乳房炎的基准。

#### (6) 体细胞分型计数 DSCC

Differential Somatic Cell Count(简称 DSCC)，指体细胞分型计数是采用流式细胞技术检测牛奶，是指中性粒细胞与淋巴细胞合在一起占体细胞总数的百分比。体细胞分型计数（DSCC）指的是牛奶中免疫细胞的分化，即体细胞主要分为淋巴细胞，巨噬细胞和多形核白细胞（PMN）。这三种细胞群在乳腺炎症反应中起到关键的作用，但每种类型又承担着不同的工作，淋巴细胞控制感应和抑制免疫应答，在乳腺炎的初期，PMN 细胞能够抵御细菌的入侵，巨噬细胞可以识别细菌入侵，同时还负责当 PMN 大量出现时初始的免疫应答。除此之外，巨噬细胞吞噬细菌，细胞碎片和积累牛奶成分，完成组织修复。来自健康乳腺的牛奶主要含有巨噬细胞和淋巴细胞，而在感染乳腺产出的牛奶中，PMN 是牛奶体细胞群中的主体。所以体细胞检测在牛奶生产过程中是十分必要的。研究结果表明：体细胞评分与 DSCC 存在极显著相关性，且随着体细胞评分值的升高，DSCC 波动范围逐渐减小；头胎牛、四胎以上奶牛的 DSCC 值显著高于二至三胎牛；细菌感染阳性样品 DSCC（77.21%）极显著高于阴性样品（69.33%），但传染性致病菌感染与环境性致病菌感染的样品间 DSCC 无显著差异。由此表明，DSCC 对于诊断乳房炎具有一定价值。结合早期的总体细胞数（SCC）检测，体细胞分型计数（DSCC）检测为实际的判断乳腺炎症状态提供了更多的细节信息，必将成为用于开发帮助奶农提高

乳腺炎管理的一种新工具。近些年研究发现,仅仅采用 SCC 来监测乳腺健康情况是不完善的。随着流式细胞计数的不断发展,新的监测指标体细胞分型指数 (DSCC) 越来越受到国内外研究者的重视,它可以更迅速、更有效地指示乳腺内感染,为更早地发现乳腺炎提供了手段,可以为牛场带来巨大的经济效益。

#### (7) 泌乳天数

这是 DHI 记录系统基于分娩日期自动生成的数据。

#### (8) 校正奶量

这是以公斤为单位的计算机产生的数据,以泌乳天数和乳脂率校正产奶量而得出的。将实际产量校正到产奶天数为 150 天,乳脂率为 3.5%,同等条件下,提供了不同泌乳阶段的牛只之间的比较。

#### (9) 前奶量

是指以公斤为单位的上个测定日该牛的产奶量。

#### (10) 牛奶损失

是基于该牛的产奶量和体细胞计数由计算机产生的数据。

#### (11) 前次体细胞计数

单位为 1000,由计算机记录的上次样品中的体细胞数。

### 4.2.4 数据处理与形成 DHI 报表

DHI 实验室将奶牛场的基础资料输入电脑,建立牛群档案,并与测试结果一起经过牛群管理软件和其他有关软件进行数据加工处理形成 DHI 报表。DHI 报表可提供奶牛当月测定日的所有相关信息,有当天的产奶量、乳脂率、乳蛋白率、SCC、奶损失、305 天预计奶



量和累计产奶量，有高峰日、高峰奶量和上月信息的追踪等，为奶牛场管理提供第一手的数据。还可根据牛场的需要提供 305 天产奶量排名报告、不同牛群生产性能比较报告、体细胞超过设定数的单列报告、典型牛只产奶曲线报告等。一般情况下，在奶样送到 DHI 实验室的 3~5 天即可得到 DHI 报表，奶牛场可利用提供的数据及时采取措施，改进生产管理。

#### 4.2.5 牧场技术服务

由 DHI 中心技术服务部负责牧场系谱整理、牛只登记、采样指导、报告解读等技术服务工作，年初制定服务计划，每月按计划执行，维护参测牧场基础数据，并开展测奶养牛技术推广。在 DHI 测定全覆盖的基础上将配套技术服务做好，保障 DHI 技术应用的可持续推广。

#### 4.2.6 奶牛体型鉴定

奶牛体型外貌鉴定是奶牛育种必不可少的基础工作之一，现阶段育种目标不断完善，牛只遗传评估中体型比重依旧稳定，所以本中心将开展体型鉴定工作，为奶牛育种提供基础数据。

## 第五章 项目实施计划

2023.1-3 月，整理牧场牛群资料，进行牛只品种登记，指导参测牧场奶样采集，规范牧场奶样采样规范化；开展奶牛体型外貌鉴定。

2023.4-6 月，开展专题培训与推广工作，重点为 DHI 数据解读、牧场基础资料整理、牧场育种规划等。

2023.6-9月，帮助牧场利用 DHI 报告，培训技术人员解读 DHI 报告，提高 DHI 报告解读率；指导牧场抵抗热应激，开展奶牛体型外貌鉴定。

2023.10-12月，完成测定 7800 头目标，将所有 DHI 数据、体型外貌数据上报中国奶业协会数据平台，项目验收。

## 第六章 项目测算

### 6.1 项目概算

项目总经费 54.6 万元，申请财政资金 54.6 万元，具体见表 3。

表 3 经费预算明细

序号	项目	金 额	其中申 请财政 资助金 额	简要列支说明
1	材料费	21.59	21.59	主要测定所需耗材及试剂费用等
2	维修维护费	10	10	主要用于三台仪器维修保养费用等
3	人员劳务费	7.2	7.2	主要用于检测人员及采样人员费用等
4	差旅费	10.14	10.14	主要用于技术服务及参加培训会费用等
8	委托业务费	5.67	5.67	主要用于废液处理费用等

### 6.2 预算明细

(1) 材料费共计 21.59 万元，用于 DHI 日常材料及试剂，其中：

耗材 10.25 万元，包括：采样瓶 2.0 万个，计 2.5 万\*1.5 元/个=3.75 万元；采样架 500 个，计 500\*60 元/个=3.0 万元；防腐剂 12 瓶，计 12\*1000 元/瓶=1.2 万元；其它日用耗材（洗洁精、记号笔、签字笔、A4 打印纸、手套、口罩、医用胶带、标签打印纸、洗瓶机、A4 亚银

打印纸等) 约 2.0 万/年。

试剂 11.34 万元, 包括: 染色剂 14 批次, 计  $14 \times 0.31$  万/批=4.34 万元; 清洗剂 4 批次, 计  $4 \times 0.08$  万/批=0.32 万元, ; 缓冲粉 14 批次, 计  $14 \times 0.04$  万/批=0.56 万元, ; 标准溶液 4 批次, 计  $4 \times 0.49$  万/批=1.96 万元; 调零液 3 批次,  $3 \times 0.18$  万/批=0.54 万元; 加酶强力浓缩清洗液 4 批次,  $4 \times 0.33$  万元=1.32 万元; 平衡液 6 批次,  $6 \times 0.35$  万元=2.1 万元; 配试剂所用高纯水以及蒸馏水:  $100 \text{ 桶} \times 20 \text{ 元/桶}$ =0.2 万元。

注: 2023 年新购进的体细胞乳成分联用仪因为性能高效, 相应试剂需求量增加, 维护保养费、废液处理费用也相应提高; 2023 年起 FOSS 试剂耗材等也都相应提价。

(2) 维修维护费 10 万元, 用于乳成分、体细胞测定仪以及体细胞乳成分联用仪三台仪器日常维护保养及维修。

(3) 人员劳务费 7.2 万元 (每月进行技术服务和定期安排人员进行奶牛体型鉴定工作, 工作内容不断完善, 劳动强度增大), 其中: 聘用 2 人用于样品测定, 计  $2 \text{ 人} \times 3000 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 个月}$ =7.2 万元。

(4) 差旅费 10.14 万元, 用于市内技术服务、奶牛体型鉴定以及参加会议学习培训等费用, 其中:

市内技术服务 100 人次, 差旅补助 300 元/天/人, 计  $300 \times 100$ =3.0 万元;

参加 DHI 技术培训会 14 次, 每次 2 人, 往返机票 2000 元/人、住宿 350 元/人/天、差旅补助 200 元/天/人, 计  $14 \text{ 次} \times 2 \text{ 人} \times (2000+350+200)$ =7.14 万元。

(5) 委托业务费 5.67 万, 其中:

废液处理 5.67 万元，用于实验室检测有毒有害液体处理费用。

## 第七章 项目实施成果及效益

### 7.1 技术目标

项目完成后奶牛遗传性能不断提升，为我市奶牛种业奠定坚实种质基础。参测牧场平均 305d 奶量超过 9 吨。生鲜乳质量稳中有升，乳蛋白率达到 3.2%以上，乳脂肪率达到 3.8%以上，体细胞数降至 25 万/毫升以下；实验室检测的准确度达 90%；牧场技术服务 30 人次，DHI 报告解读率达到 70%。

### 7.2 效益目标

通过项目实施，实现经济效益和社会效益目标。

经济效益目标：年测定 7800 头奶牛，参测牛 305d 奶量提高 200kg，以 4.0 元/kg 计算，新增经济效益  $7800 \text{ 头} \times 200\text{kg} \times 4.0 \text{ 元/kg} = 624 \text{ 万元}$ 。

社会效益目标：采用 DHI 测定技术，我市奶牛遗传性能得到显著提高，奶牛单产提高 2%，畜禽良种贡献率提高 10%。依托 DHI 工作，我市奶牛遗传评估和种质创新工作得到稳步推进。通过 DHI 工作，奶牛精细化养殖水平得到显著提供提高，乳房炎、代谢病等发病率得到明显降低，显著建设牧场经济损失，提升牧场盈利能力。通过 DHI 数据分析和解读，推动我市奶牛养殖业育种、繁殖、饲养、疫病等各技术水平的全面提高，最终实现奶业卡脖子技术的突破，有力助推奶业振兴。