**农业行业标准**

1. **《棉花株型与熟性数量化指标监测通用技术要求》**

**编制说明**

编制单位：中国农业科学院棉花研究所

2023年3月6日

目录

[一、工作简况 I](#_Toc114648492)

[二、标准制/修订原则、主要内容及其确定依据 X](#_Toc114648493)

[三、试验验证报告，技术经济论证，预期经济效果 XVI](#_Toc114648494)

[四、与国际国外同类标准的比对情况 XVII](#_Toc114648495)

[五、引用、采用或参考国际国外标准情况 XVII](#_Toc114648496)

[六、与现行法律法规、强制性标准、相关标准的关系 XVII](#_Toc114648497)

[七、重大分歧意见的处理经过和依据 XVII](#_Toc114648498)

[八、涉及专利的有关说明 XVIII](#_Toc114648499)

[九、贯彻实施标准的建议 XVIII](#_Toc114648500)

[十、其他说明 XVIII](#_Toc114648501)

《棉花株型与熟性数量化指标监测通用技术要求》

编制说明

# 一、工作简况

**（一）项目任务来源**

1. 项目立项年度：2021年；项目编码：NYB-21077；项目名称：制定《数量化栽培的株型和熟性》标准；项目承担单位：中国农业科学院棉花研究所；项目批文序号：农质标函﹝2021﹞76号 第186号；技术归口单位：农业农村部市场与信息化司/农业农村部农业信息化标准化技术委员会；项目性质：农业行业标准制定；项目计划要求的起止时间：2021年1月-2021年12月。

**（二）制/修订背景**

**1.项目目的**

当前我国农业发展趋势是由传统农业向现代农业发展，机械化、智能化设备的出现打破了传统农业一贯的生产方式，是农业发展的必然趋势。然而，我国农业生产管理多以人为经验为主，缺少数量化标准，制约农业生产实现轻简化，难以实现现代化管理。本标准的研制就是为了数量化作物的熟性和株型，提出可以量化的株型与熟性标准，从而实现农业生产的数量化和智能化管理。

随着物联网和传感器技术的不断发展与成熟，将有效地解决在传统农业中人们通过人工测量获取农作物生长环境信息的方式。通过使用无线传感器，可降低人力消耗和对农田环境的影响，获取精确的作物环境和作物信息。在各类控制系统中，物联网系统的温度传感器、湿度传感器、pH 值传感器、光传感器、离子传感器、生物传感器、CO2 传感器等设备，检测环境中的温度、相对湿度、pH值、光照强度、土壤养分、CO2浓度等物理量参数，通过各种仪器仪表实时显示或作为自动控制的参变量参与到自动控制中，保证农作物有一个良好的、适宜的生长环境，同时减少农业生产资料的投入并提高各种生产资料的利用效率。

如何利用上述实时监测的环境信息来管理作物生产，这就需要对作物长势信息进行实时量化监测和计算，特别是株型和熟性这两个重要的指标，因此提出作物株型和熟性的数量化标准，结合农田环境信息、作物长势信息的实时监测，有针对性的施以相应的栽培管理措施是实现作物生产标准化管理的基础。

**2.标准化对象简要情况**

本标准主要用于棉花株型与熟性数量化指标的规范化监测与数据库构建，从而为农作物生产管理的数量化和农业生产的现代化建设提供支撑。作物生产管理的现代化建设离不开作物株型、熟性等关键性状的数量化标准，本标准以棉花为例，提出棉花群体光合有效辐射透射率为株型的数量化指标，棉花生育进程中累积积温和棉花株高、果枝、开花速率为熟性的数量化指标。规定了棉花数量化栽培的熟性与株型的数量化采集与分析关键环节相关的术语和定义；规定了株型与熟性数量化指标的采集与分析，以及传感器选择、监测点设置、数据编码、数据库构建等内容。合理的株型性状，一方面能构建良好的群体冠层结构，改善冠层透光条件，提高光截获效率，另一方面，通过优化作物株型，采取科学的栽培措施，合理调节群体结构，协调田间条件下群体与个体的矛盾，改善群体内部生态环境，建立稳定、合理的冠层结构，从而最大限度的利用有效太阳辐射，尽量提高作物群体的光能利用率和单位面积上的光合产量，合理运输分配，最终获得最高经济产量的群体。熟性是指作物生长发育进程和生殖生长发生速度，农业生产上多以作物生育进程中积温的累积量为熟性指标，作物适宜的熟性性状是保证作物产量、品质的关键性指标。

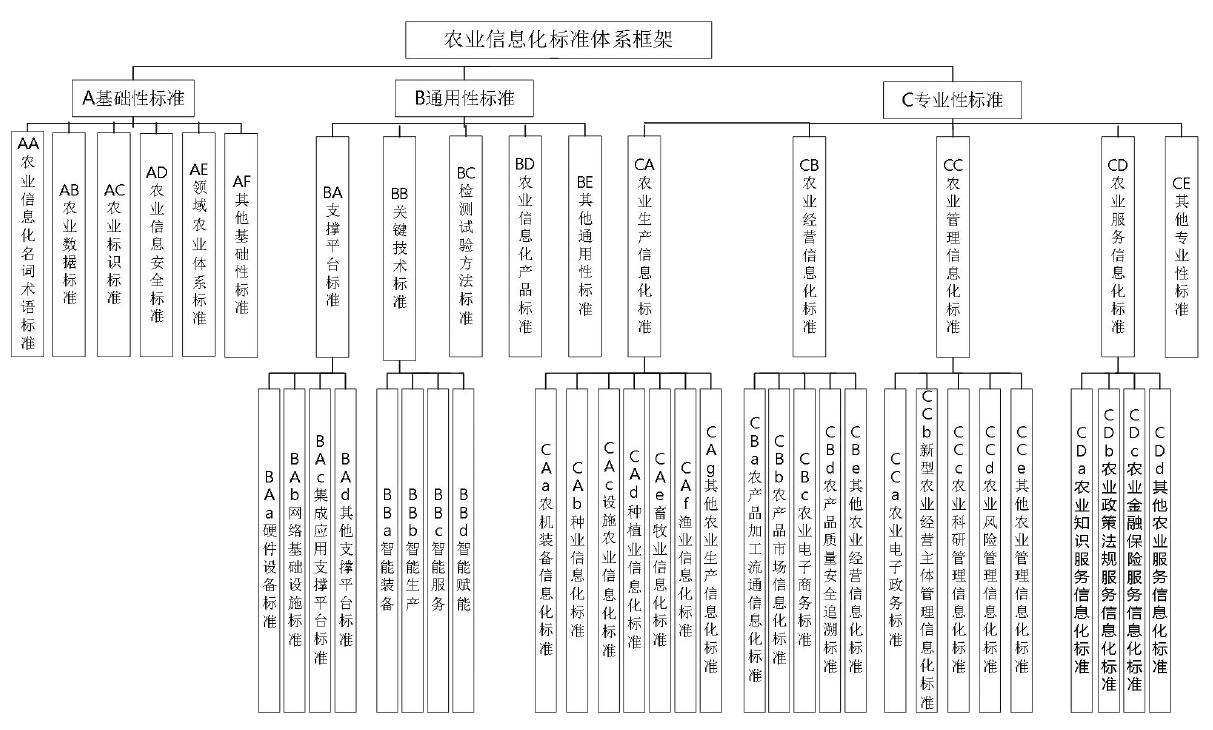
当前，许多的研究学者都开始了通过改进植物群体结构和叶片光截获能力从而提高群体光合效率的理想冠层结构的研究和实践。对于作物株型的量化方法，前人大多将目光集中在对群体结构的相关描述及冠层结构对光分布的影响等方面。随着计算机和数字图像在作物研究领域的发展，研究者们开始根据在田间通过实时实地拍照获得株型实际形态，然后通过图形软件的分析来获取描述株型的具体参数。但是对于棉花来说，由于其无限生长习性和株型的可塑性，其在生育期内的不同阶段的株型特点受外界环境和栽培条件的影响极大，目前并没有一种能科学定量描述棉花株型的一种工具。

在熟性评价方面，棉花复杂的成铃结构、环境对蕾铃脱落的影响以及棉花无限生长的特性使得生产者对棉花熟性的评价异常困难。棉花生长发育主要取决于温度，因此国外专家对棉花生长发育达到不同生育时期所需的积温开展了大量研究，建立了基于天数的棉花生长发育标准曲线，形成了棉花全生育期熟性评价系统COTMAN，为棉花长势监测和生产管理提供了重要评价指标。而目前我国棉田熟性调控评价的主要方法是基于人工观察和经验判断，主观性较强，缺少基于长势监测和气候监测的定量评价标准。

综上，目前作物生产管理中对株型和熟性的研究多集中在单一指标，缺少系统的数量化株型与熟性标准。为此，研究制定统一的作物数量化栽培的株型与熟性标准，提出相应指标的获取与规范化监测和数据库的构建非常必要和紧迫，对于适应单位种植规模扩大，农业信息化发展，节本增效，快乐植棉等现代农业发展新趋势，实现作物生产管理的数量化和智能化具有重要的意义。

**3.标准在体系中的位置和作用**

本标准在农业信息化标准体系框架中的位置如下：



本标准在农业信息化行业标准体系中属于专业性标准的层次，标准的编制以棉花为例，提出了棉花的株型和熟性的量化指标，明确规定了棉花不同生育时期数量化的标准，基于本标准可以对棉花实行数量化管理。

**（三）主要工作过程**

**1.预研究阶段**

我国农业生产管理多以人为经验为主，缺少数量化标准，制约农业生产实现轻简化，难以实现现代化管理，迫切需要作物数量化栽培的株型与熟性标准。

适应我国传统农业向现代化农业发展的新形势，中国农业科学院棉花研究所棉花智慧栽培创新团队围绕“棉花轻简化、智能化栽培技术及机理”的研究方向，长期致力于光、温、水、肥的时空数量化技术和利用途径，智慧农业技术开发与应用和大数据的采集，分析与智能化管理等方面的研究工作。采取空间网格取样法，基于空间统计学的理论和方法，运用克里金插值法，精准量化棉田光温水肥等资源的时空分布以及与棉花产量品质形成的关系。在理论突破的基础上，提出棉花株型与熟性的量化标准，建立基于棉花株型与熟性数量化标准的轻简化栽培技术规程。同时系统梳理了前人在量化棉花株型和熟性的方法、相关指标的选择等方面的研究进展，认为由于棉花的无限生长习性和株型的可塑性，其在生育期内的不同阶段的株型特点受外界环境和栽培条件的影响极大，目前并没有一种能科学定量描述棉花株型的一种工具；在熟性评价方面，棉花复杂的成铃结构、环境对蕾铃脱落的影响以及棉花无限生长的特性使得生产者对棉花熟性的评价异常困难，目前我国棉田熟性调控评价的主要方法是基于人工观察和经验判断，主观性较强，缺少基于长势监测和气候监测的定量评价标准，难以满足数量化生产、智能化管理的需求。在充分研究的基础上，中国农业科学院棉花研究所于2020年向农业农村部农业信息化标准化技术委员会提出了有关行标的立项申请，并获批成为2021年立项标准。制标团队随即编制标准规范实施方案推进有关工作，2021年3月签订《数量化栽培的株型和熟性》标准的项目实施方案。

**2.起草阶段**

（1）制标工作组成员构成及分工情况

本标准由农业农村部市场与信息化司提出，农业农村部农业信息化标准化技术委员会归口。由中国农业科学院棉花研究所起草。制标工作组成员构成及分工情况如下表1：

表1 制标工作组成员构成及分工情况

| **主要起草单位** | **主要起草人员** | **职称** | **任务分工** |
| --- | --- | --- | --- |
| 中国农业科学院棉花研究所 | 李亚兵 | 研究员 | 全面负责标准总体框架、主要内容的确定、撰写，标准文稿的统稿。 |
| 中国农业科学院棉花研究所 | 杨北方 | 助理研究员 | 负责项目的协调管理工作，参与棉花数量化栽培的株型和熟性标准的研究编制。 |
| 中国农业科学院棉花研究所 | 韩迎春 | 副研究员 | 参与标准的调研分析，棉花不同生育期株型与熟性标准的研究编制、专家意见处理等。 |
| 中国农业科学院棉花研究所 | 冯 璐 | 副研究员 | 参与资料收集与调研分析，棉花化学调控标准研究与编制等。 |
| 中国农业科学院棉花研究所 | 王国平 | 副研究员 | 参与资料收集与调研分析，专家意见处理等。 |
| 中国农业科学院棉花研究所 | 雷亚平 | 副研究员 | 参与棉花株型数量化指标的研究。 |
| 中国农业科学院棉花研究所 | 王占彪 | 副研究员 | 参与标准框架研讨，以及棉花熟性标准的编制。 |
| 中国农业科学院棉花研究所 | 李小飞 | 副研究员 | 参与标准框架研讨，以及棉花熟性标准的编制。 |
| 中国农业科学院棉花研究所 | 范正义 | 高级实验师 | 参与标准的调研分析与修改。 |
| 中国农业科学院棉花研究所 | 熊世武 | 助理研究中 | 参与资料收集，专家意见处理等。 |
| 中国农业科学院棉花研究所 | 邢芳芳 | 助理研究中 | 参与资料收集、实施方案制订、专家意见处理等。 |
| 中国农业科学院棉花研究所 | 辛明华 | 助理研究中 | 参与资料收集，专家意见处理等。 |

1. 概述调查研究过程及关键问题调研情况

2021年开始，标准编制工作组进一步收集整理了国内外与棉花株型和熟性相关的文献资料，研究了现有与棉花株型、熟性相关的数量化指标和相关指标的数量化方法，确定了《数量化栽培的株型和熟性》标准的框架。

2021年1月-3月，制标团队完成相关科技文献、技术资料、本团队相关的多年的试验材料梳理，并开展有关技术调研，形成《数量化栽培的株型和熟性》标准（初稿）。并向中国农业科学院棉花研究所相关团队进行了第一轮的意见征询。

2021年4月-6月，制标团队根据第一轮反馈意见，进一步对标准规范初稿进行了修改完善，形成《数量化栽培的株型和熟性》标准（修改稿）。

2021年7-10月，继续对形成的《数量化栽培的株型和熟性》标准（修改稿）进行广泛的征询，并根据征询意见及修改，形成《数量化栽培的株型和熟性》标准（征求意见稿）。

**3.征求意见阶段**

（1）说明时间节点；介绍标准征求意见情况

2021年11月，将形成《数量化栽培的株型和熟性》标准（征求意见稿）以电子邮件的形式发送到25家相关单位的27位专家，有针对性地进行了更广泛的意见征询。

（2）意见反馈情况

截止2021年11月28日，共收到25家单位27位专家的153条反馈意见，其中：大专院校7家、科研院所17家、农业技术推广部门1家（表2），发送征求意见稿的单位和专家全部回函。

表2 送审专家姓名与工作单位

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 专家姓名 | 工作单位 | 职称 |
| 1 | 杨国正 | 华中农业大学 | 教授 |
| 2 | 田晓莉 | 中国农业大学 | 教授 |
| 3 | 杜明伟 | 副教授 |
| 4 | 李存东 | 河北农业大学 | 教授 |
| 5 | 张旺峰 | 石河子大学 | 教授 |
| 6 | 陈德华 | 扬州大学 | 教授 |
| 7 | 徐文修 | 新疆农业大学 | 教授 |
| 8 | 万素梅 | 塔里木大学 | 教授 |
| 9 | 董合忠 | 山东省棉花研究中心 | 研究员 |
| 10 | 冯克云 | 甘肃省农业科学院作物研究所 | 副研究员 |
| 11 | 杨苏龙 | 山西省棉花研究所 | 研究员 |
| 12 | 林永增 | 河北省农林科学院棉花研究所 | 研究员 |
| 13 | 郑曙峰 | 安徽省农业科学院棉花研究所 | 研究员 |
| 14 | 别 墅 | 湖北省农业科学院经济作物研究所 | 研究员 |
| 15 | 张教海 | 研究员 |
| 16 | 胡爱兵 | 湖北省荆州农业科学院 | 研究员 |
| 17 | 李 蔚 | 湖北省黄冈农业科学院 | 研究员 |
| 18 | 曾 球 | 湖南省棉花研究所 | 研究员 |
| 19 | 聂太礼 | 江西省棉花研究所 | 研究员 |
| 20 | 刘瑞显 | 江苏省农业科学院 | 研究员 |
| 21 | 宋 敏 | 新疆生产建设兵团农业技术推广总站 | 研究员 |
| 22 | 徐海江 | 新疆农业科学院经济作物研究所 | 研究员 |
| 23 | 马 丽 | 新疆生产建设兵团第三师农业科学研究所 | 研究员 |
| 24 | 李卫平 | 新疆巴音郭楞蒙古自治州农业科学研究院 | 研究员 |
| 25 | 练文明 | 新疆生产建设兵团第一师农业科学研究所 | 研究员 |
| 26 | 咸 丰 | 内蒙古自治区农牧业科学院 | 研究员 |
| 27 | 韩焕勇 | 新疆农垦科学院 | 研究员 |

（3）意见处理情况

制标团队对收集到的共计153条反馈意见进行了分类汇总，逐条进行了认真的分析、归纳与处理。153条反馈意见中，采纳111条，占72.55%；部分采纳34条，占22.22%；未采纳8条，占5.23%。

在反馈意见中未采纳的8条反馈意见主要是关于棉花栽培管理中对棉花熟性指标的描述、对棉田灌水量大小的疑问、对棉花生长后期是用“收获”或者是“吐絮”的界定以及棉花播种日期的范围、棉花种植株行距配置、播种空穴率等。这些反馈意见与本标准中给出的相关指标不存在重大分歧。在反馈意见中部分接受的34条，多为对本标准中提出的栽培管理措施的准确性、覆盖度等进行的补充性修改，均为描述性言辞的修改。总之，未采纳的8条反馈意见和部分接受的34条反馈意见与本标准之间均不存在重大分歧意见。

（4）形成送审稿

制标团队经过对专家的修改意见进行了分类汇总和逐条甄别，经修改完善形成了目前的《数量化栽培的株型和熟性》标准（送审稿），提请专家审查会审议。

**4.审查阶段（须完成送审会后补充）**

（1）说明时间节点；介绍标准审查情况

包括审查的组织单位及审查方式等。

2021年11月22日，制标团队向标委会提交《数量化栽培的株型和熟性》标准（送审稿），标委会审核送审材料，提出修改意见如下：标准送审稿添加封面，与GB/T1.1-2020，再核对形式；编制说明，可选择性参考《农业信息化标准编制说明编写要求》；征求意见汇总表，建议对未接受/部分接受修改的意见给出理由；标准标题和范围需要进一步规范，建议以XX技术要求为标题；按照GB/T 1.1的要求对照标准内容进行形式调整；对照技术要求类标准，调整内容和表述。制标单位根据标委会提出的意见，邀请相关专家对本标准的内容、格式进行指导和把关，组织制标团队成员认真修改了本标准的题目；修改了本标准的文本格式；完善了本标准部分内容。于2023年3月10日形成《棉花株型与熟性数量化指标监测通用技术要求》标准（送审稿），并报送标委会。

①会议审查的基本情况

包括审查会议时间、地点、组织方、送审材料、委员及专家出席情况、委员出席率、会议纪要和审查结论（若采取投票表决方式，需记录投票情况；若采取会商表决，需记录会商结论，审查不通过的还需记录不通过的主要原因）等。

②函审的基本情况

包括函审材料、函审时间、函审组织方、发函单位、回函情况、回函率、函审意见处理情况和函审结论（如：投票情况说明、审查通过结论或不通过原因）等。

（2）分歧意见说明

如果有分歧意见，应说明分歧意见处理情况，提供达成协商一致的情况说明。

（3）送审二稿说明

若送审稿未通过审查，应根据实际情况增加送审二稿修改和审查的相关内容说明。

**5.提交报送阶段（须落实送审会审查意见后补充）**

（1）说明时间节点及制标团队在提交报送阶段开展的有关工作

主要包括制标团队按审查会提出的修改意见进行修改完善的情况，将报批稿报送归口单位的时间及有关情况。

（2）报送工作中需要专门说明的其他情况。如报批稿涉及修改标准技术内容，需说明原因。如多次修改形成报批稿，可根据实际情况增加每个版本报批稿的内容说明。

# 二、标准制/修订原则、主要内容及其确定依据

**（一）编制原则**

本标准编制中遵循了科学性、先进性、实用性、协调性和规范性等原则，并重点把握了以下几个方面：

1. **科学性**

做好标准内容的科学界定。制标团队系统梳理了前人在量化棉花株型和熟性的方法、相关指标的选择等方面的研究进展，在理论突破的基础上，提出棉花株型与熟性的量化标准，建立基于棉花株型与熟性数量化标准的轻简化栽培技术规程。经制标团队多次研究讨论，明确本标准对象“棉花熟性与株型数量化指标的规范监测与数据库构建”技术要求；本标准的内容涵盖了我国棉花生产全过程中系列指标的规范化监测和数据库构建；基于棉花株型与熟性数量化指标的明确，本标准规定了棉花数量化栽培的熟性与株型的数量化采集与分析关键环节相关的术语和定义；规定了株型与熟性数量化指标的采集与分析，以及传感器选择、监测点设置、数据编码、数据库构建等内容。

**2.先进性**

突出标准的先进性。数量化、标准化植棉是未来棉花生产发展的趋势，但目前最大的阻碍就是我国棉花生产管理多以人工经验为主，缺少棉花不同生育时期的数量化标准，本标准的制定能很好的推进我国棉花生产的数量化进程，特别是促进传统农业向现代化农业的发展有重要作用。

**3.实用性**

注重标准的实用性。本标准的目的是提出可以量化的棉花株型与熟性指标的规范化监测技术和数据库构建要求，从而为农业生产的数量化和智能化管理提供支撑，本标准的内容涵盖了棉花株型与熟性数量化指标数据的采集与分析以及相关监测点设置、数据编码、数据库构建和我国棉花生产数量化栽培的全过程。标准的提出以及编制过程从实用的角度不断完善和细化棉花生育关键时期的株型和熟性标准，以保障标准有较强的实用性和可操作性。

**4.适用性**

本标准的内容是在团队多年试验、调研和生产示范的基础上编制，具有较强的适用性。

**5.协调性**

妥善处理与相关法律法规、国家标准和农业行业标准之间的关系，保持与相关的政策法规、国家标准及其农业领域的相关标准规范的一致性与兼容性，在本标准制定的过程中遇有与现有标准类似的条款则引用现有标准，保持内容统一性，避免与其他技术标准内容上有较大的重叠和冲突。

**（二）标准主要内容及其确定依据**

制修订标准应详细阐述标准的主要技术内容及其论据。

**1.制/修订依据**

本标准的主要技术内容及其论据包括：

（1）政策依据

本标准是贯彻落实中共中央 、国务院《国家乡村振兴战略规划（2018-2022年）》，农业农村部《农业绿色发展技术导则（2018-2030年）》对大力发展数字农业，鼓励对农业生产进行数字化改造，推广应用数字农业智能管理技术等做出的总体部署，结合作物数量化栽培管理的实际情况以及管理应用需求进行编制的。

（2）研究成果

2018年，制标团队研究形成的“棉花数量化轻简高效栽培技术及产品研制应用”通过了专家组的成果评价，评价委员会一致认为本研究成果建立了棉花株型和熟性量化指标体系，提出了棉花群体透光率为株型的数量化指标，构建了以果枝发生速度、开花速度、生理进程以及株高等农艺指标相结合的量化熟性标准，为棉花数量化、轻简化提供了理论支撑。

2020年，制标团队研究形成的“基于数量化栽培的轻简化植棉技术及产品研制与示范”获得河南省科学技术进步奖二等奖，主要创新点一是创新了棉花数量化栽培理论。提出棉花株型量化方法，明确提出棉花群体透光率为株型的数量化指标，构建了棉花全生育期数量化株型标准：群体透光率苗期60%-蕾期50%-初花期40%-花铃期30%-吐絮期40%；以棉花关键生育时期≥15℃积温和株高、果枝发生及开花速率为熟性的数量化指标，构建了积温和农艺指标相结合的熟性数量化标准。二是研究形成基于数量化标准的轻简化技术体系。基于熟性和株型数量化标准，筛选了适宜的机采棉品种，明确了合理种植密度和种植模式，建立了适于我国主产棉区数量化管理的植棉模式，制订了基于数量化株型和熟性标准的全程轻简化栽培技术规程。

（3）实践/试点依据

本标准的主要内容是在制标团队多年试验研究和系统梳理前人研究进展的基础上，利用农业信息技术、农业大数据收集整理技术，提出棉花关键生育时期群体结构、农艺（株高增长、真叶发生和开花速率），积温等可以量化的指标实现棉花株型和熟性的数量化。基于棉花株型和熟性的数量化标准，在生产实践中筛选出适宜机械化采收的棉花品种，明确了合理的种植密度和种植模式，建立了适于我国主产棉区数量化管理的植棉模式，促进植棉数量化管理技术的推广与应用。

**2.主要技术内容的论据**

（1）范围

制标团队参照前人研究进展，结合本团队多年试验研究结果，经多次研讨，确定了本标准的范围是：规定熟性、株型、光合有效辐射透射率、株型数量化和熟性数量化等术语定义，制定株型与熟性数量化指标的采集与分析，以及传感器选择、监测点设置、数据编码、数据库构建等内容。通过本标准，能很好的规范我国棉生产的数量化进程中棉花株型与熟性数量化指标的采集、分析与数量化标准的制订与应用，促进传统农业向现代化农业的发展。

（2）术语和定义

编制过程中相关术语参照GB/T 37802、[GB/T 7665](javascript:void(0))、[GB/T 33745](javascript:void(0))、GB/T 7027和《中国棉花栽培学》进行定义。本标准给出了熟性、株型、光合有效辐射透射率、株型数量化和熟性数量化等5个术语定义。从棉花株型与指标信息采集、采集装置等方面规范了这些术语的定义及语义内涵，进而为标准的理解和应用提供统一的语义基础。

（3）试验方法

采取空间网格取样法，基于空间统计学的理论和方法，运用克里金插值法，研究得出光温水肥资源的量化方法，这一方法能够对任意空间和任意剖面的资源分布情况进行准确量化，进而能了解棉花冠层和土壤中水平方向和垂直方向不同层次光温水肥资源的时空变化动态，实现对棉田资源时空变化的准确监测。进一步研究发现，棉花冠层内部光合有效辐射接获率分布具异质性。基于该方法，研究不同棉花群体光温水肥资源的时空分布以及与棉花产量品质形成的关系，评估棉花的资源利用效率，阐明资源利用效率差异形成的机理，明确了棉花群体光截获率是可以量化株型和群体结构的适宜指标。

（4）关键性技术指标确定的依据

棉花不同生育期时期株型的数量化标准。棉花株型和光合有效辐射密切相关，不同时期光合有效辐射截获率可有效量化棉花株型和群体结构。棉花冠层光合有效辐射具有高度时空异质性，为准确量化作物株型特征，比较了12种棉花冠层光合有效辐射空间分布插值方法，发现克里金插值法能准确反映冠层内的光合有效辐射。基于地理统计学的理论和方法，以空间网格取样法为手段，以半方差函数和克里金插值法为基本工具量化冠层不同位置光合有效辐射透射率，并采用辛普森3/8法计算体积，所得结果去除X轴、Y轴最大值的乘积，即得到群体平均光合有效辐射透射率。这一方法考虑了光合有效辐射的空间异质性，准确计算了棉花光合有效辐射，实现了棉花的株型特征的数量化。基于近10年来对不同品种、种植密度和种植模式棉花群体光能利用率时空变化特征的研究，明确全生育期的株型标准为：群体透光率苗期60%-蕾期50%-初花期40%-花铃期30%-吐絮期40%。

棉花不同生育期熟性的数量化标准。基于10年对不同类型品种、种植密度和种植模式棉花株式图调查数据、全生育期农艺指标等进行系统分析，明确了基于生育进程和物候期长势特征、农艺特性和产量形成特征的变化与量化关系，进而量化棉花熟性特征，确定了以棉花株高、果枝出生速度和开花进程等作为棉花熟性数量化指标。在棉花生长前期以株高、果枝出生速率来量化棉花的熟性特征；进入生长中后期以开花进程来量化棉花的熟性特征。并基于此明确棉花生理终止期、末次灌溉时间、脱叶催熟时间等关键时期的管理措施，从而实现棉花的数量化管理。

**3.规范性引用情况**

本标准编制过程中参照或引用农田信息监测点选址要求和监测规范、传感器通用术语、信息分类和编码的基本原则与方法和物联网术语等现有国家标准4个。即GB/T 37802《农田信息监测点选址要求和监测规范》、[GB/T 7665](javascript:void(0))《传感器通用术语》、[GB/T 33745](javascript:void(0))《物联网术语》、GB/T 7027《信息编码的基本原则》。其中本文件中术语和定义引用了[GB/T 7665](javascript:void(0))《传感器通用术语》、[GB/T 33745](javascript:void(0))《物联网术语》的相关内容；农田监测点周边环境选择引用了GB/T 37802中4.1.1、4.1.2和4.1.5规定内容；熟性指标数字化编码引用了GB/T 7027《信息编码的基本原则》的相关内容。

# 三、试验验证报告，技术经济论证，预期经济效果

本标准提出了棉花株型量化和熟性数量化指标，规范了棉花株型和熟性数量化指标的监测技术和数据库构建方法，为实棉花轻简化、数量化管理提供支撑，有效解决了当前棉花生产管理以人工经验为主，缺少数量化标准的问题，改造了传统的棉花管理方式，大大降低了棉花生产的气候风险，促进了棉花种植的科技进步，保障了我国棉花产业的可持续发展。

通过《棉花株型与熟性数量化指标监测通用技术要求》标准的实施与应用，大大减少了棉田用工，降低劳动成本，争取了农时，实现了轻简化作业，提高了植棉效益，增加了棉农收入。

以《棉花株型与熟性数量化指标监测通用技术要求》标准为依托，可以实现棉田光、温、水、肥等资源和棉花群体结构等数量化指标的规范监测，可优化群体结构和资源供给，在提高土地产出率、资源利用率、劳动生产率，生态改良、环境优化等方面取得突出成效。

在发展农业生产智能化、提高农民素质、促进我国棉花生产从传统的劳务密集型向轻简节本型转变中发挥重要作用。

# 四、与国际国外同类标准的比对情况

本标准紧密结合我国棉花数量化栽培与智能化管理的理论与技术，未开展与国际、国外同类标准的技术对比。

# 五、引用、采用或参考国际国外标准情况

本标准为自主研制，不涉及采用国际或国外标准的情况，且不涉及引用、参考国际国外标准情况。

# 六、与现行法律法规、强制性标准、相关标准的关系

**（一）与现行法律法规的协调性**

本标准不存在与有关现行法律法规的冲突或矛盾。

**（二）与强制性标准的协调性**

本标准不存在与强制性国家标准的冲突或矛盾。

**（三）与相关标准的协调性**

本标准在编制过程中参考或引用过GB/T 37802《农田信息监测点选址要求和监测规范》、[GB/T 7665](javascript:void(0))《传感器通用术语》、[GB/T 33745](javascript:void(0))《物联网术语》、GB/T 7027《信息编码的基本原则》的相关内容，并结合棉花数量化栽培管理的需求进行编制，在编制过程中妥善处理与相关法律法规、国家标准和农业行业标准之间的关系，保持与相关的政策法规、国家标准及其农业领域的相关标准规范的一致性与协调性，在术语定义方面，尽可能的引用已有的表述。在具体的要求和规范方面，对已有相关标准规定的内容，均引用现有标准，保持内容统一性。

# 七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准编制过程中无重大分歧意见。

# 八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及相关专利。

# 九、贯彻实施标准的建议

本标准的实施可有效促进我国棉花生产管理模式向现代化植棉的转变。是急需标准，建议发布即实施。但本标准的实施需要相关部门进行宣传指导、试验示范、技术指导、辐射带动、逐渐推广。贯彻实施本标准的措施主要有一是以政府部门为主导，生产、科研、企业和农民合作组织相结合推进；二是举办培训班和现场指导；三是加强产品服务、技术推广和田间简化管理，加强集成技术和节本增效的综合服务、示范与展示，推进植棉技术的数量化、现代化进程。

# 十、其他说明

本标准无其他需要说明的事项。