

四川省成都市地方标准

《籼稻气候品质评价》

编制说明

标准起草组

二〇二〇年六月

一、工作简况

（一）起草背景

农产品品质的优良与生长种植中的温湿度、光照及降水等生态环境和气候条件有着密切的关系，而最能反映农产品品质受生态环境和气候条件影响的“身份”证明便是“气候品质认证”。所谓农产品气候品质认证是指气候对农产品品质影响的优劣等级评定。

气候品质认证起源于瑞典，我国自 2012 年起在浙江省开始试点，国内已有 10 余个省陆续开展，涉及农产品包括水稻、小麦及部分地标类水果或经济作物认证，主要由各省、市气象局牵头实施，部分省联合了地方政府、农(林)业局，认证程序包括颁发气候品质认证证书、气候品质认证报告、发放气候品质认证等级标识等。此外，中国气象局已正式发布了 QX/T 411-2017《茶叶气候品质评价》、QX/T 486-2019《农产品气候品质认证技术规范》等行业标准。

成都市于 2010 年开始实施 500 万亩优质粮食丰产集成技术示范项目，根据各区（市）县水稻生产分布情况、基础条件和农民种植积极性，成都市在邛崃、新津、大邑、崇州等 13 个区（市）县分别建立了 1 个万亩以上的水稻高产示范片，全市示范面积共 13.5 万亩，并在示范片周边落实 5-10 万亩的辐射带动区。

2017 年成都市水稻栽插面积 274.64 万亩，每亩单产 550 公斤，总产 150.93 万吨；主推旌优 727、德优 4727、C 两优华占、蓉优 908、乐优 198、宜香优 2115、蓉 18 优 198、内 5 优 H25、川优 6203、F 优 498、川香优 506、蓉 18 优 447、Ⅱ 优 498 等迟熟品种，赣香优 702、天优华占、川作 6 优 177 等中熟品种，川作优 8727、瑞优 425 等早熟品种，德优 4727、宜香优 2115、川

优 6203 等订单种植品种。成都市开展水稻新品种试验示范工作，推广水稻全程机械化生产、水稻直播、优质稻钵苗抛栽等技术，水稻机械化插秧 144.9 万亩，占全市水稻种植总面积 52.76%。2017 年确定成都市都江堰精华灌区作为全国“两区”划定试点先行区，全市“两区”地块划定面积为 332 万亩，其中水稻生产功能区 230 万亩（含水稻和小麦复种区 63 万亩）。

籼稻气候品质评价作为地方特色农产品品牌打造的有效方式之一，目前还处于探索阶段，国内外尚无成熟的方法。同时，不同评价主体采用的方法不同、气候品质评价项目也不相同，亟需建立标准化规范体系，以指导籼稻气候品质评价工作的开展，有效提升籼稻的地方品牌价值。为促进成都市籼稻气候品质认证管理工作的统一、丰富农产品认证的种类、增加品牌效应和影响力，2018 年 9 月，崇州市气象局在四川崇州市气象服务国家级标准化试点项目实施过程中，总结提炼出《籼稻气候品质评价》等亮点特色工作，报成都市气象局批准同意后向成都市市场监督管理局申报了地方标准立项。《籼稻气候品质评价》标准研制不仅有利于提升重点粮油作物的农业气象服务水平，推动籼稻的品牌打造，为农业生产提质增效，还可进一步将籼稻气候品质评价的标准化规范体系推广到籼稻适宜种植区，整体促进成都市的籼稻市场竞争力的提升。

成都市籼稻气候品质评价地方标准的研制，以科研机构广泛合作为依托进行总结建立。通过总结试点开展的工作经验，形成籼稻气候品质评价的标准化操作规程，建立籼稻气候品质评价方法。在此基础上，提出改进优化籼稻品质的人工干预方法与技术措施，经过实践验证调优后，可逐步推广应用到全市范围的籼稻品牌评价上。本标准将填补成都市在农产品气候品质评价方面标

准的空白。

（二）任务来源

2018年3月21日，四川崇州市气象服务标准化试点纳入国标委第五批社会管理和公共服务综合标准化试点项目（标委办服务〔2018〕53号）批复实施。崇州市气象局在项目实施过程中，总结提炼出《籼稻气候品质评价》等亮点特色工作，报经成都市气象局批准同意后并向成都市市场监督管理局申报了地方标准立项，并获批。该标准在四川省农业气象中心的指导下，由崇州市气象局按照成都市地方标准的格式和要求，组织开展具体的起草和编制工作。

（三）主要工作过程

1.标准提出阶段

2018年8月，崇州市气象局提出标准建设需求，报成都市气象局批准同意后向成都市市场监督管理局提出《籼稻气候品质评价》地方标准立项申报，9月26日获成都市市场监督管理局批准。《籼稻气候品质评价》成都市地方标准正式立项。

2.项目编制组织

2018年8月，由崇州市气象局牵头，北京华泰德丰技术有限公司及成都市标准化研究院共同成立了标准起草组，四川省农业气象中心提供专业技术指导。

3.调研阶段

标准起草组一方面广泛收集了有关农产品气候品质评价的法律法规、国标、行标、地标及籼稻科学研究文献资料等材料，并依托 QX/T 411-2017《茶叶气候品质评价》、QX/T 486-2019《农产品气候品质认证技术规范》，理清了籼稻品质的相关指标及术语定义，明确了气候品质评价的技术规范和模型等。

另一方面，标准起草组在四川省气象局、四川农业大学水稻研究所和农学院的支持下，对成都市崇州市、大邑县、郫都区以及绵阳市三台县、遂宁市射洪县试验基地中的籼稻种植生产的历史气象数据、籼稻品质数据等进行了调研和收集，对当地主要籼稻生产企业和种植大户的生产技术和生产资料等进行了相应调研、了解。具体调研情况如下：

（1）2019年2月，起草组调研了四川农业大学水稻研究所和农学院，收集了2014-2015年，在崇州市、大邑县、郫都区以及绵阳市三台县、遂宁市射洪县种植基地的主要籼稻品种的品质数据，了解到可选择垩白度、直链淀粉及蛋白质来衡量籼稻外观、口感、营养等方面的品质。

（2）2019年3月，调研了四川省气象局，收集了崇州市、大邑县、郫都区以及绵阳市三台县、遂宁市射洪县地区2014-2015年及过去30年（1988年-2017年）逐日历史气象数据，整理筛选出平均气温、平均最高气温、平均最低气温、平均气温日较差、总积温、总日照时数、平均日照数据。

（3）2019年4~7月，多次调研了四川农业大学水稻研究所和农学院，与水稻专家讨论籼稻生长关键生育期、气象因子筛选等问题。同时，走访了崇州市、大邑县、郫都区，绵阳市三台县、遂宁市射洪县地区的籼稻种植基地，咨询了本地种植大户水稻生长情况，为标准编写提供了有力依据。

4.标准草案编制

标准起草组根据调研资料，经过多次专题讨论，制定了标准大体框架，并经过整理和分析，拟定了标准初稿。具体过程如下：

（1）2019年2月21日，标准起草组就标准草案与四川农业大学水稻专家进行讨论，结合籼稻生长特性、田间试验、文献

记载等资料，确定了对籼稻品质影响的关键生育时期。同时，通过相关性分析，筛选出主要品质项及其显著性气象因子。四川农业大学水稻专家建议，在目前业界对水稻品质形成关键生育期结论不一的情况下，扩大生育期范围。

(2) 2019年5月14日，标准起草组与四川省农业气象中心的农业气象专家进行讨论，农业气象专家建议，标准结构应参考 QX/T 411-2017《茶叶气候品质评价》，同时为提高标准的适应性及科学性，尽可能增加气象数据年限，建议以过去30年历史数据为宜。

(3) 2019年8月5日，标准起草组参考 QX/T 486-2019《农产品气候品质认证技术规范》内容，对《籼稻气候品质评价》在术语和定义、评价要求、模型展示等方面进行了调整。同时，根据水稻专家、农业气象专家的建议对气候品质模型中权重系数，气候品质指标赋值分级等方面进行优化调整。

(4) 为了提高标准的科学性和普适性，标准草案编制后，起草组以函审的方式向水稻专家、农业气象专家、种植大户等广泛征求了意见。

水稻专家表示：气候条件对水稻品质形成的时期目前来说未有统一的结论，本标准将抽穗-成熟期作为品质关键的时期是可取，同时气象因素对籼稻品质有重要影响，标准中筛选的五个气象因素较为科学，并且F优498作为成都地区常用的区试材料，有一定的代表性。**农业气象专家表示：**除崇州市、大邑县及郫都区所在成都平原区，筛选同属都江堰灌区也同属气候类型相似的三台县及射洪县可丰富成都平原内不同区域的种植环境多样性。**水稻种植大户表示：**气候因素对水稻生长有着重要的影响，气候品质评价可以为当季水稻生长条件提供科学的评价，也为水稻生

产种植提供指导和建议。

(5) 2019年6月21日,崇州市气象局再次召集四川省农业气象专家、成都市农业气象专家、四川农业大学水稻专家对标准内容进行研讨。根据讨论意见,标准起草组对标准编写格式及品质指标项的选择等进行了优化和完善,正式形成了标准征求意见稿。

5.标准征求意见

(1)为进一步优化、提高《籼稻气候品质评价》地方标准的科学性、普适性、实用性和可操作性,2019年9月20日,崇州市气象局组织召开了标准征求意见会。标准化专家、品质检测专家、省、市、县农业气象服务与研究专家、四川农业大学水稻专家、成都信息工程大学气象学专家、崇州市农业农村局专家及种植大户等参与征求意见。根据专家意见:一是参照GB/T 1354大米对本标准中的垳白度进行定义;二是需对已建立的模型代入样本池及非样本池数据进行验证,评价模型准确性;三是建议将气候因子“有效积温”和“活动积温”,分别与品质指标进行显著性分析,确保因子选择的科学性。

(2)2019年11月7日~11月18日,本标准在成都市市场监督管理局官网进行公开挂网征求意见;2019年11月8日~18日,在四川崇州市气象服务标准化试点微信公众号“崇新气航”及“崇州气象”微信公众号挂网征求意见;2019年11月12日~11月30日,通过邮件形式,在成都市各区(市)县气象局公开征求意见。公开挂网期间,本标准受到社会各界专业人士关注,收集相关意见十余条,其中采纳意见有:一是术语与定义中“籼稻气候品质”描述上建议参考行标将“优劣”改为“优劣程度”;二是评价模型式中“ai”建议解释中去掉“通常”二字

建议；三是增加原始数据来源说明，并标注国家站站点号。

6. 标准审查

2020年5月22日，成都市市场监督管理局组织召开了《籼稻气候品质评价》的成都市地方标准审查会。来自四川省农业农村厅、四川省农业气象中心、四川省农业科学院、四川省标准化研究院、成都农业气象试验站、成都市双流区气象局、崇州市农业技术推广综合服务中心、成都信息工程大学的8名专家对标准进行了严谨细致的审查，并对送审稿中标准适用范围、术语和定义、评价要求等方面提出修改意见，要求起草组尽快修改完善后报批。

标准起草组根据专家组审查意见对标准再次进行了修改完善，现已形成报批稿。

二、标准的主要内容

（一）确定标准内容的依据

GB/T 1354 大米

GB/T 17891 优质稻谷

QX/T 411-2017 茶叶气候品质评价

QX/T 486-2019 农产品气候品质认证技术规范

（二）标准框架和内容

1. 关于标准的范围

本标准规定了籼稻气候品质评价的术语与定义、评价要求、评价模型和等级划分。

本标准适用于成都市行政区域范围内生产的籼稻初级产品的气候品质分析和定量化评价工作。

2. 关于术语和定义

本章涉及的术语和定义有籼稻初级产品、籼稻气候品质、垩

白度。

“籼稻初级产品”：根据 QX/T411-2017《茶叶气候品质评价》中“茶叶初级产品”的定义：“采摘后未经过加工、理化指标未发生改变的茶树叶片”结合籼稻的特征进行修改。

“籼稻气候品质”：根据 QX/T411-2017《茶叶气候品质评价》中“茶叶气候品质”的定义：“影响茶叶初级产品品质的天气气候条件的优劣”结合籼稻的情况修改。

垩白度直接引用 GB/T 1354 中“垩白度”的定义。

3.关于指标说明

本标准通过参考文献、专家建议及数据相关性分析后，筛选出籼稻气候品质指标为平均气温、平均最高气温、平均最低气温、总日照时数、平均日照时数；籼稻品质指标为垩白度。指标筛选方式及依据详见 4.2。

4.关于籼稻气候品质评价模型

本标准提出了籼稻气候品质评价方法及气候品质评价模型构建。该模型的构建参考 QX/T486-2019《农产品气候品质认证技术规范》、QX/T411-2017《茶叶气候品质评价》得出。

具体的实验过程如下：

4.1 数据来源

4.1.1 试验地概况

四川省适宜种植优质稻的区域主要分布在盆周边缘稻区的西北部、盆西平原稻区的西部及北部、川西南山地稻区除西部以外的大部分地区，盆周边缘稻区的西南部、东北部也有零星分布；较适宜种植优质稻的区域主要分布在盆周边缘稻区的北部、西南部，盆西平原稻区的东部、南部，盆中浅丘稻区的西北部、东北部，及川西南山地稻区的西部。成都市崇州市、大邑县、郫都区

属盆西平原稻区,绵阳市三台县、遂宁市射洪县属盆中浅丘稻区,以上地区均适宜或较适宜进行优质稻种植。基于四川农业大学水稻研究所和农学院多年于以上地区进行生产试验情况、同属亚热带湿润季风气候条件及均为都江堰灌区等方面,判断该地区间对籼稻种植生长的光、温、水等气候条件具有一定的一致性。

各试验地地理信息见表 1。

表1 试验地区地理信息

地点	区站号	经度	纬度	海拔高度 m	年均温 ℃	年日照时数 h	年降水量 mm	地理 分区
崇州市	56181	103° 42′	30° 41′	541.7	16.4	967.5	969.2	盆西平原稻区
大邑县	56285	103° 31′	30° 36′	523.9	16.1	1076.4	1095.0	盆西平原稻区
郫都区	56272	103° 53′	30° 49′	558.5	16.0	1014.0	979.4	盆西平原稻区
三台县	57307	105° 05′	31° 06′	404.9	16.5	1078.7	882.2	盆中浅丘稻区
射洪县	57401	105° 22′	30° 52′	383.3	17.2	1310.7	993.4	盆中浅丘稻区

4.1.2 籼稻数据

根据 QX/T411-2017《茶叶气候品质评价》标准内的要求及试验区域实际情况和专家经验,籼稻品质测定对象应为收割后未经过加工,理化指标未发生改变的籼米。基于此,标准起草组在四川农业大学水稻研究所和农学院专家的建议和支撑下,选取了2014年、2015年五个地区(成都市崇州市、大邑县、郫都区,绵阳市三台县及遂宁市射洪县)、五个播期(3月21日、3月31日、4月10日、4月20日、4月30日)50组F优498品种籼稻品质检测数据并分别记录关键生育期。具体数据见表2。

4.1.3 籼稻气象数据

本标准气象数据来源于四川省气象局数据中心国家气象观测站的籼稻抽穗期至成熟期的气象数据。具体数据详见表2。

表2 籼稻关键生育期、品质数据及气象数据测定表

地区	年份	播期	抽穗期	成熟期	垩白度 %	直链淀粉含量 %	蛋白质含量 %	平均最高气 温 ℃	平均最低气 温 ℃	平均气温日 较差 ℃	平均气温 ℃	总积温 ℃	总日照时数 h	平均日照时 数 h
崇州市	2014	3月21日	7月22日	8月26日	9.21	21.8	6.3	30.7	21.8	8.9	26.3	1117.1	226.4	4.1
		3月31日	7月27日	9月3日	7.79	21.9	6.5	29.7	21.3	8.4	25.5	1163.6	258.9	5.8
		4月10日	8月4日	9月10日	7.60	21.9	6.6	29.0	21.3	7.6	25.1	1175.9	261.7	5.8
		4月20日	8月10日	9月19日	7.25	23.3	6.6	27.5	20.7	6.8	24.1	1173.9	275.1	6.1
		4月30日	8月17日	9月29日	6.56	24.9	7.0	26.9	20.0	6.9	23.5	1232.1	294.2	5.9
	2015	3月21日	7月19日	8月25日	8.47	22.8	6.4	31.1	21.2	9.9	26.2	1172.6	242.9	4.4
		3月31日	7月22日	8月28日	7.98	21.4	6.6	30.2	21.1	9.1	25.7	1222.2	264.8	5.9
		4月10日	8月2日	9月6日	6.43	24.4	6.8	28.8	20.8	8.0	24.8	1225.4	303.7	6.7
		4月20日	8月6日	9月15日	6.09	21.7	6.8	27.3	20.1	7.2	23.7	1213.7	313.9	5.7
		4月30日	8月17日	9月25日	5.77	24.9	7.1	26.4	19.4	7.0	22.9	1236.5	325.7	7.2
大邑县	2014	3月21日	7月17日	8月24日	7.81	21.9	6.5	30.9	22.5	8.4	26.7	1124.2	302.5	6.7
		3月31日	7月25日	8月31日	7.43	22.8	6.5	30.0	22.1	7.9	26.1	1117.9	274.9	6.1
		4月10日	8月1日	9月0日	8.50	21.7	6.6	29.0	21.7	7.3	25.4	1011.0	237.5	4.3
		4月20日	8月8日	9月17日	8.40	24.5	6.9	28.1	21.4	6.7	24.8	986.0	238.5	5.3
		4月30日	8月16日	9月27日	7.61	22.5	6.9	27.1	20.5	6.6	23.8	992.7	270.5	5.4
	2015	3月21日	7月16日	8月23日	7.82	22.4	6.4	31.4	21.9	9.5	26.7	1033.7	265.7	5.9
		3月31日	7月24日	9月1日	8.52	23.1	6.8	30.3	21.7	8.6	26.0	983.2	235.9	5.2
		4月10日	7月30日	9月6日	7.18	21.7	6.4	28.8	21.5	7.3	25.2	994.8	295.9	6.6
		4月20日	8月8日	9月17日	9.52	22.7	7.1	27.9	20.9	7.0	24.4	966.4	222.3	4.9

表 2 (续)

地区	年份	播期	抽穗期	成熟期	垩白度 %	直链淀粉含量 %	蛋白质含量 %	平均最高气 温 ℃	平均最低气 温 ℃	平均气温日 较差 ℃	平均气温 ℃	总积温 ℃	总日照时数 h	平均日照时 数 h
大邑县	2015	4 月 30 日	8 月 15 日	9 月 26 日	8.26	21.0	7.3	26.9	20.2	6.7	23.6	975.3	243.3	5.4
郫都区	2014	3 月 21 日	7 月 16 日	8 月 24 日	10.05	20.2	6.3	32.9	23.2	9.7	28.1	1061.6	227.1	4.1
		3 月 31 日	7 月 26 日	9 月 1 日	9.20	23.0	6.5	31.9	22.8	9.1	27.4	1006.3	280.8	5.1
		4 月 10 日	8 月 3 日	9 月 12 日	9.60	22.4	6.9	30.5	22.3	8.2	26.4	1071.3	214.9	3.9
		4 月 20 日	8 月 10 日	9 月 19 日	10.00	23.1	6.8	28.4	21.5	6.9	25.0	989.8	211.9	4.7
		4 月 30 日	8 月 17 日	9 月 27 日	10.63	24.2	6.8	27.5	20.9	6.6	24.2	979.1	210.9	4.7
	2015	3 月 21 日	7 月 15 日	8 月 22 日	9.54	21.2	6.9	33.9	23.1	10.8	28.5	1073.0	222.4	3.7
		3 月 31 日	7 月 23 日	8 月 30 日	7.39	22.6	6.9	32.8	23.0	9.8	27.9	1020.8	275.9	5.0
		4 月 10 日	7 月 31 日	9 月 8 日	11.16	22.1	6.9	31.2	22.6	8.6	26.9	1033.1	198.5	3.6
		4 月 20 日	8 月 7 日	9 月 16 日	10.71	20.9	6.7	29.3	21.8	7.5	25.6	1002.0	205.1	4.6
		4 月 30 日	8 月 14 日	9 月 24 日	9.49	23.2	6.9	28.2	21.0	7.2	24.6	988.1	216.5	4.8
三台县	2014	3 月 21 日	7 月 22 日	8 月 28 日	11.91	21.8	6.4	29.3	22.5	6.8	29.0	1135.0	218.6	4.0
		3 月 31 日	7 月 30 日	9 月 3 日	11.85	22.5	6.3	33.4	24.3	9.1	28.9	1128.6	220.1	4.0
		4 月 10 日	8 月 4 日	9 月 12 日	10.35	26.3	6.8	31.6	23.3	8.3	27.5	1172.0	210.1	3.8
		4 月 20 日	8 月 12 日	9 月 21 日	7.21	25.5	6.5	33.5	24.5	9.0	25.9	1054.0	259.2	5.8
		4 月 30 日	8 月 19 日	9 月 29 日	8.85	23.5	6.9	27.6	21.3	6.3	24.5	1137.1	235.8	5.2
	2015	3 月 21 日	7 月 20 日	8 月 26 日	11.20	22.8	6.3	33.0	23.1	9.9	28.1	1071.7	217.5	4.0
		3 月 31 日	7 月 28 日	9 月 1 日	7.45	21.5	6.5	32.4	23.0	9.4	27.7	1025.2	230.9	4.6
		4 月 10 日	8 月 2 日	9 月 10 日	8.39	23.2	6.8	31.1	22.6	8.5	26.9	1040.8	244.9	4.5

表 2 (续)

地区	年份	播期	抽穗期	成熟期	垩白度 %	直链淀粉含量 %	蛋白质含量 %	平均最高气 温 ℃	平均最低气 温 ℃	平均气温日 较差 ℃	平均气温 ℃	总积温 ℃	总日照时数 h	平均日照时 数 h
三台县	2015	4月20日	8月10日	9月19日	7.05	24.3	6.4	29.2	21.5	7.7	25.4	1005.1	272.8	5.0
		4月30日	8月17日	9月27日	7.81	22.6	6.3	27.7	20.8	6.9	24.3	983.0	256.3	5.7
射洪县	2014	3月21日	7月18日	8月26日	11.13	19.4	6.2	32.1	22.7	9.4	27.4	1219.1	198.3	4.4
		3月31日	7月26日	9月2日	9.84	21.2	7.0	31.5	22.4	9.1	27.0	1250.5	210.2	3.8
		4月10日	8月2日	9月11日	9.82	21.9	6.7	30.4	22.3	8.1	26.4	1222.4	205.8	3.7
		4月20日	8月10日	9月19日	7.70	22.2	6.6	32.8	22.7	10.1	25.2	1194.7	217.5	4.8
		4月30日	8月17日	9月27日	8.90	25.4	6.9	28.0	21.4	6.6	24.7	1123.8	234.9	5.2
	2015	3月21日	7月20日	8月28日	9.08	22.6	6.5	28.7	21.7	7.0	27.8	1050.0	222.2	4.0
		3月31日	7月28日	9月4日	8.55	20.4	6.2	31.9	22.4	9.5	27.2	998.9	231.5	5.1
		4月10日	8月4日	9月13日	9.53	21.1	6.6	30.7	22.3	8.4	26.5	1021.8	211.6	4.7
		4月20日	8月12日	9月21日	6.97	20.7	6.4	28.8	21.6	7.2	25.2	994.1	226.7	5.0
		4月30日	8月19日	9月29日	8.07	25.0	7.2	27.6	20.9	6.7	24.3	980.7	271.3	4.9

注：表中总积温即为活动积温，下限温度>0℃。

4.2 因子筛选

4.2.1 籼稻品质指标项筛选

根据对籼米品质性状进行变异系数分析,得出气候生态条件对籼米品质的影响效应在不同品质性状间存在明显差异。再进一步对品质性状变异系数进行聚类分析,得出胶稠度、垩白度等性状受气候生态条件变化反映最敏感,直链淀粉、蛋白质、整精米等性状表现既受品种遗传特征的制约,又在很大程度上受气候生态因子的影响。

垩白度在 GB/T 17891 优质稻谷、GB/T 1354 大米等标准中明确被作为稻谷品质指标。利用 SPSS 分析籼稻品质间相关性,蛋白质与直链淀粉呈显著正相关,垩白度与直链淀粉及蛋白质均呈负相关,具体如表 3 所示。综上,本标准以垩白度作为气候品质对应的品质评价指标。

表 3 籼稻品质间相关性

		垩白度	直链淀粉	蛋白质
垩白度	Pearson 相关性	1	-.236	-.144
	显著性(双侧)		.098	.317
	N	50	50	50
直链淀粉	Pearson 相关性	-.236	1	.394**
	显著性(双侧)	.098		.005
	N	50	50	50
蛋白质	Pearson 相关性	-.144	.394**	1
	显著性(双侧)	.317	.005	
	N	50	50	50

注: *. 在 0.05 水平(双侧)上显著相关。

4.2.2 籼稻气候品质指标项筛选

利用 SPSS 将 2014 年、2015 年籼稻主要气候因素数据与品质指标进行相关性分析,筛选出抽穗期至成熟期的平均气温(注:其为阶段生育期内逐日平均气温的平均值)、平均最高气温、平均最低气温、总日照时数、平均日照时数作为籼稻气候品质指标项,详见表 4。

表 4 垩白度与气候品质指标项间相关性

		垩白度	平均最高气温	平均最低气温	平均气温	平均气温日较差	总积温	总日照时数	平均日照时数
垩白度	Pearson 相关性	1	.357*	.494**	.576**	.178	-.120	-.813**	-.772**

表 4（续）

		垩白度	平均最高气温	平均最低气温	平均气温	平均气温日较差	总积温	总日照时数	平均日照时数
垩白度	显著性（双侧）		.011	.000	.000	.215	.406	.000	.000
	N	50	50	50	50	50	50	50	50
注 1: **. 在 0.01 水平（双侧）上显著相关。									
注 2: *. 在 0.05 水平（双侧）上显著相关。									

4.3 气候品质评价模型构建

本标准基于平均气温、平均最高气温、平均最低气温、总日照时数、平均日照时数与垩白度存在显著相关性，参考标准 QX/T 486-2019《农产品气候品质认证技术规范》，采用加权指数求和法，建立气候品质指数评价模型：

$$I_{ICQ} = \sum_{i=1}^5 a_i M_i \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

I_{ICQ} ——籼稻气候品质评价指数；

a_i ——籼稻抽穗期至成熟期的平均气温、平均最高气温、平均最低气温、总日照时数、平均日照时数的权重系数；

M_i ——籼稻抽穗期至成熟期的平均气温、平均最高气温、平均最低气温、总日照时数、平均日照时数的分级值。

4.3.1 气候品质指标权重计算方法

应用层次分析法和专家决策法，明确各气候品质指标的权重系数，并检验其一致性。

（1）籼稻气候品质指标

籼稻气候品质指标见图 1。

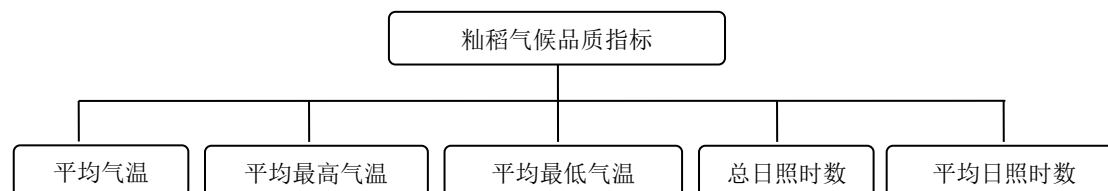


图 1 籼稻气候品质指标

（2）构建判断矩阵

采用专家决策法对各指标项进行比对打分，构建判断矩阵。

具体如表 5 所示。

表5 气候品质指标比较判断矩阵表

气候品质指标	平均气温 A1	平均最高气温 A2	平均最低气温 A3	总日照时数 A4	平均日照时数 A5
平均气温 A1	1	7/6	3	7/6	2
平均最高气温 A2	6/7	1	5/4	6/7	1/3
平均最低气温 A3	1/3	4/5	1	8/9	5/4
总日照时数 A4	6/7	7/6	9/8	1	9/8
平均日照时数 A5	1/2	3	4/5	8/9	1

(3) 权重计算

$$W1 = A1A1 * A1A2 * A1A3 * A1A4 * A1A5 = 8.167$$
$$W2 = A2A1 * A2A2 * A2A3 * A2A4 * A2A5 = 0.306$$
$$W3 = A3A1 * A3A2 * A3A3 * A3A4 * A3A5 = 0.296$$
$$W4 = A4A1 * A4A2 * A4A3 * A4A4 * A4A5 = 1.266$$
$$W5 = A5A1 * A5A2 * A5A3 * A5A4 * A5A5 = 1.067$$
$$W_{总} = 1.522 + 0.789 + 0.784 + 1.048 + 1.013 = 5.166$$
$$W1^{(1/5)} = 1.522$$
$$W2^{(1/5)} = 0.789$$
$$W3^{(1/5)} = 0.784$$
$$W4^{(1/5)} = 1.048$$
$$W5^{(1/5)} = 1.013$$
$$\text{平均气温权重: } W1^{(1/5)} / W_{总} = 0.295$$
$$\text{平均最高气温权重: } W2^{(1/5)} / W_{总} = 0.153$$
$$\text{平均最低气温权重: } W3^{(1/5)} / W_{总} = 0.152$$
$$\text{总日照时数权重: } W4^{(1/5)} / W_{总} = 0.203$$
$$\text{平均日照时数权重: } W5^{(1/5)} / W_{总} = 0.196$$

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

(7)

(8)

(9)

(10)

(11)

(12)

(13)

(14)

(15)

(16)

(17)

(4) 一致性检验

一致性检验见图 2。

$$\begin{aligned}
A &= \begin{Bmatrix} 1 & 7/6 & 3 & 7/6 & 2 \\ 6/7 & 1 & 5/4 & 6/7 & 1/3 \\ 1/3 & 4/5 & 1 & 8/9 & 5/4 \\ 6/7 & 7/6 & 9/8 & 1 & 9/8 \\ 1/2 & 3 & 4/5 & 8/9 & 1 \end{Bmatrix} \xrightarrow{\text{列向量归一化}} \begin{Bmatrix} 0.282 & 0.164 & 0.418 & 0.243 & 0.350 \\ 0.242 & 0.140 & 0.174 & 0.179 & 0.058 \\ 0.094 & 0.112 & 0.139 & 0.185 & 0.219 \\ 0.242 & 0.164 & 0.157 & 0.208 & 0.197 \\ 0.141 & 0.421 & 0.111 & 0.185 & 0.175 \end{Bmatrix} \\
&\xrightarrow{\text{按行求和}} \begin{Bmatrix} 1.457 \\ 0.793 \\ 0.750 \\ 0.967 \\ 1.033 \end{Bmatrix} \xrightarrow{\text{归一化}} \begin{Bmatrix} 0.291 \\ 0.159 \\ 0.150 \\ 0.193 \\ 0.207 \end{Bmatrix} = W^{(0)} \\
AW^{(0)} &= \begin{Bmatrix} 1 & 7/6 & 3 & 7/6 & 2 \\ 6/7 & 1 & 5/4 & 6/7 & 1/3 \\ 1/3 & 4/5 & 1 & 8/9 & 5/4 \\ 6/7 & 7/6 & 9/8 & 1 & 9/8 \\ 1/2 & 3 & 4/5 & 8/9 & 1 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} 0.291 \\ 0.159 \\ 0.150 \\ 0.193 \\ 0.207 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1.565 \\ 0.830 \\ 0.804 \\ 1.029 \\ 1.120 \end{Bmatrix}
\end{aligned}$$

图 2 籼稻气候品质指标系数一致性检验

$$\lambda_{\max}^{(0)} = 1/4(1.565/0.291 + 0.830/0.159 + 0.804/0.150 + 1.029/0.193 + 1.120/0.207) = 5.343 \quad \dots\dots\dots (18)$$

应用表 6 数据,对 $CI = (\lambda_{\max} - n)/(n-1)$ 和 $CR = CI/RI$ 进行检验。

表6 一致性指标RI取值

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

通过检验,发现:对于判断矩阵 A , $\lambda_{\max}^{(0)} = 5.343$, $RI = 1.12$; $CI = (5.343-5)/(5-1) = 0.858$; $CR = CI/RI = 0.858/1.12 = 0.077 < 0.1$ 表示判断矩阵 A 的不一致程度在容许范围内。确定 a_i 中平均气温、平均最高气温、平均最低气温、总日照时数、平均日照时数的权重分别为 0.3、0.15、0.15、0.2、0.2。

4.3.2 气候品质指标 M_i 分级赋值方法

将抽穗期至成熟期的平均气温、平均最高气温、平均最低气温、总日照时数、平均日照时数 5 个气象指标划分为 3 个等级,分别赋予 2~0 的数值。

气象指标分级参照常规农业气象条件定量化等级评价方法,结合专家建议及农业生产实际,参考相关文献资料进行综合划分,具体如表 7 所示。

表 7 平均气温分级赋值表

赋值 M_i	平均气温 ℃
2	$22.3 \leq T \leq 24.1$
1	$21.0 \leq T < 22.3$ 或 $24.1 < T \leq 26.0$
0	$T > 26.0$ 或 $T < 21.0$

由于目前文献中对平均最高温、平均最低温、总日照时数、平均日照时数未有明确的量化研究结果，因此选取五个地区过去 30 年（1988 年—2017 年）抽穗期至成熟期时间内的各气象指标，运用极差法进行极差标准化计算，通过正态分布直方图对各气象指标进行分级赋值。

极差标准化计算公式： $(X_i - \min) / (\max - \min)$ (19)

表8 1988–2017年平均最高气温极差标准化数值列表

平均最高气温																								
地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值
崇州市	1988	0.04	2003	0.17	大邑县	1988	0.05	2003	0.23	郫都区	1988	0.01	2003	0.17	三台县	1988	0.23	2003	0.38	射洪县	1988	0.34	2003	0.52
	1989	0.13	2004	0.26		1989	0.14	2004	0.31		1989	0.13	2004	0.26		1989	0.38	2004	0.57		1989	0.47	2004	0.66
	1990	0.20	2005	0.18		1990	0.24	2005	0.27		1990	0.18	2005	0.21		1990	0.49	2005	0.42		1990	0.64	2005	0.51
	1991	0.17	2006	0.48		1991	0.21	2006	0.61		1991	0.16	2006	0.51		1991	0.40	2006	0.89		1991	0.52	2006	1.00
	1992	0.20	2007	0.30		1992	0.19	2007	0.40		1992	0.18	2007	0.30		1992	0.44	2007	0.56		1992	0.56	2007	0.53
	1993	0.01	2008	0.26		1993	0.03	2008	0.37		1993	0.01	2008	0.29		1993	0.15	2008	0.42		1993	0.20	2008	0.42
	1994	0.35	2009	0.30		1994	0.36	2009	0.37		1994	0.33	2009	0.29		1994	0.69	2009	0.47		1994	0.88	2009	0.59
	1995	0.28	2010	0.39		1995	0.26	2010	0.44		1995	0.23	2010	0.41		1995	0.48	2010	0.67		1995	0.60	2010	0.69
	1996	0.26	2011	0.43		1996	0.28	2011	0.49		1996	0.28	2011	0.42		1996	0.61	2011	0.66		1996	0.72	2011	0.71
	1997	0.53	2012	0.30		1997	0.57	2012	0.35		1997	0.52	2012	0.28		1997	0.89	2012	0.56		1997	0.98	2012	0.58
	1998	0.31	2013	0.46		1998	0.40	2013	0.50		1998	0.32	2013	0.42		1998	0.59	2013	0.54		1998	0.61	2013	0.53
	1999	0.16	2014	0.29		1999	0.23	2014	0.33		1999	0.18	2014	0.26		1999	0.56	2014	0.51		1999	0.60	2014	0.46
	2000	0.25	2015	0.32		2000	0.26	2015	0.43		2000	0.26	2015	0.40		2000	0.52	2015	0.68		2000	0.59	2015	0.55
2001	0.01	2016	0.49	2001	0.05	2016	0.57	2001	0.00	2016	0.52	2001	0.42	2016	0.61	2001	0.46	2016	0.61					
2002	0.31	2017	0.49	2002	0.35	2017	0.46	2002	0.32	2017	0.52	2002	0.72	2017	0.69	2002	0.73	2017	0.83					

(1) 平均最高气温分级赋值方法

根据平均最高气温极差标准化指标（表 8），运用 SPSS 统计软件分析生成正态分布直方图（图 3）。

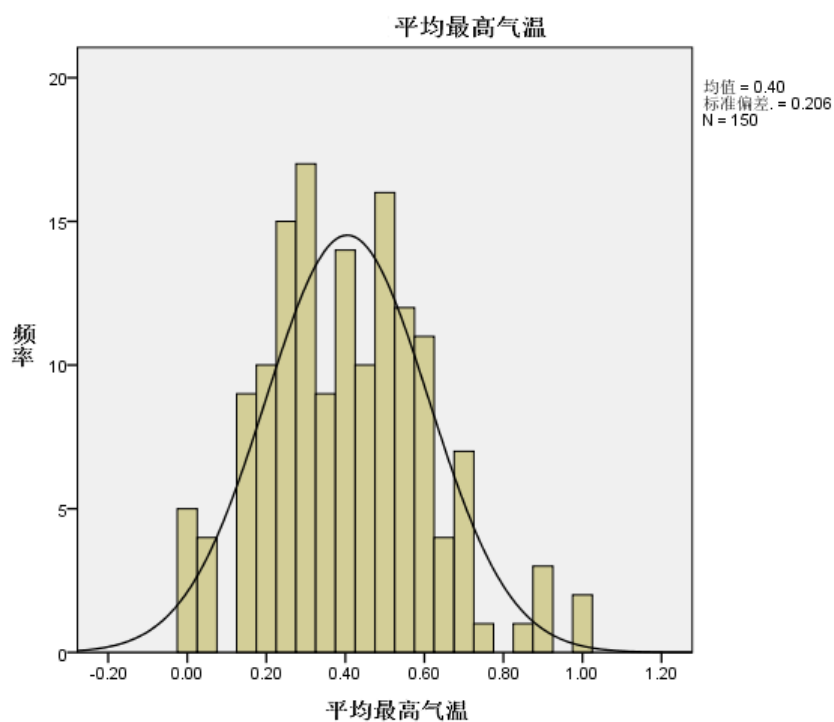


图 3 平均最高气温极差标准化指标正态分布直方图

根据平均最高气温正态分布直方图划分赋值区间（表 9）。

表9 平均最高气温分级赋值表

赋值 M_i	极差标准化区间	平均最高气温范围 ℃
2	0.35-0.55	$29.4 \leq T_{\max} \leq 30.6$
1	0.15-0.35 或 0.55-0.75	$28.2 \leq T_{\max} < 29.4$ 或 $30.6 < T_{\max} \leq 31.8$
0	0-0.15 或 0.75-1	$T_{\max} < 28.2$ 或 $T_{\max} > 31.8$

表10 1988–2017年平均最低气温极差标准化数值列表

平均最低气温																								
地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值
崇州市	1988	0.11	2003	0.35	大邑县	1988	0.17	2003	0.38	郫都区	1988	0.11	2003	0.22	三台县	1988	0.31	2003	0.43	射洪县	1988	0.49	2003	0.72
	1989	0.12	2004	0.31		1989	0.13	2004	0.31		1989	0.10	2004	0.18		1989	0.38	2004	0.41		1989	0.53	2004	0.77
	1990	0.14	2005	0.29		1990	0.13	2005	0.34		1990	0.14	2005	0.23		1990	0.46	2005	0.39		1990	0.63	2005	0.63
	1991	0.24	2006	0.50		1991	0.17	2006	0.50		1991	0.16	2006	0.38		1991	0.47	2006	0.73		1991	0.58	2006	1.00
	1992	0.17	2007	0.30		1992	0.10	2007	0.33		1992	0.08	2007	0.18		1992	0.38	2007	0.50		1992	0.55	2007	0.43
	1993	0.07	2008	0.28		1993	0.03	2008	0.32		1993	0.03	2008	0.21		1993	0.23	2008	0.36		1993	0.32	2008	0.36
	1994	0.24	2009	0.47		1994	0.30	2009	0.57		1994	0.22	2009	0.40		1994	0.55	2009	0.58		1994	0.77	2009	0.61
	1995	0.28	2010	0.46		1995	0.32	2010	0.55		1995	0.24	2010	0.48		1995	0.57	2010	0.74		1995	0.68	2010	0.71
	1996	0.29	2011	0.30		1996	0.28	2011	0.41		1996	0.24	2011	0.24		1996	0.58	2011	0.49		1996	0.73	2011	0.52
	1997	0.22	2012	0.24		1997	0.19	2012	0.34		1997	0.09	2012	0.16		1997	0.50	2012	0.50		1997	0.63	2012	0.52
	1998	0.35	2013	0.36		1998	0.39	2013	0.48		1998	0.24	2013	0.30		1998	0.55	2013	0.58		1998	0.65	2013	0.60
	1999	0.23	2014	0.22		1999	0.26	2014	0.37		1999	0.14	2014	0.21		1999	0.39	2014	0.50		1999	0.63	2014	0.45
	2000	0.14	2015	0.06		2000	0.15	2015	0.28		2000	0.01	2015	0.17		2000	0.33	2015	0.51		2000	0.56	2015	0.43
	2001	0.25	2016	0.31		2001	0.22	2016	0.49		2001	0.11	2016	0.41		2001	0.41	2016	0.56		2001	0.65	2016	0.57
2002	0.25	2017	0.42	2002	0.19	2017	0.39	2002	0.15	2017	0.47	2002	0.39	2017	0.62	2002	0.64	2017	0.70					

(2) 平均最低气温分级赋值方法

根据平均最低气温极差标准化指标（表 10），运用 SPSS 统计软件分析生成正态分布直方图（图 4）。

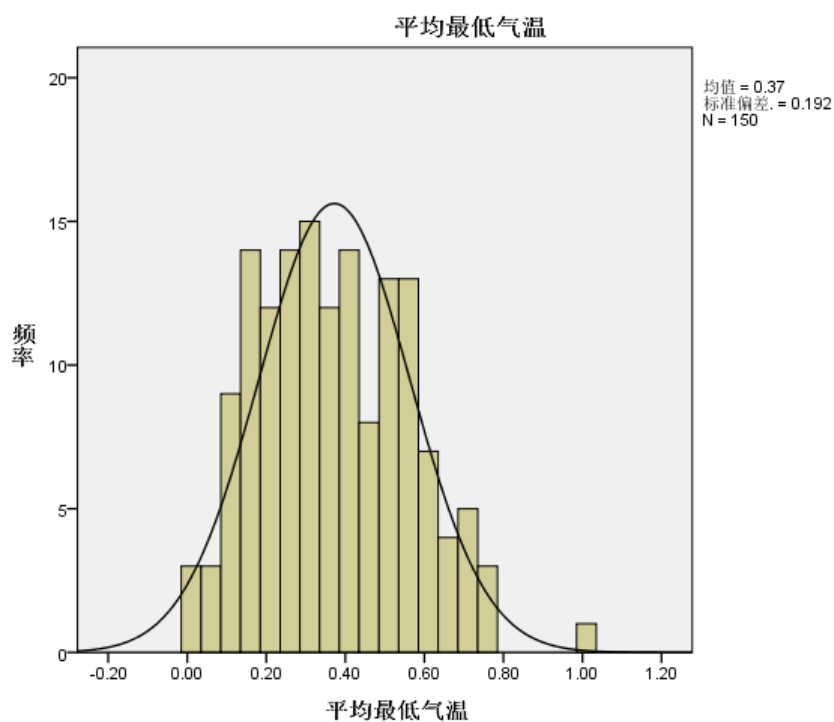


图 4 平均最低气温极差标准化指标正态分布直方图

根据平均最低气温正态分布直方图划分赋值区间（表 11）。

表11 平均最低气温分级赋值表

赋值 M_i	极差标准化区间	平均最低气温范围 ℃
2	0.35-0.55	$21.6 \leq T_{\min} \leq 22.4$
1	0.15-0.35 或 0.55-0.75	$20.8 \leq T_{\min} < 21.6$ 或 $22.4 < T_{\min} \leq 23.3$
0	0-0.15 或 0.75-1	$T_{\min} < 20.8$ 或 $T_{\min} > 23.3$

表12 1988–2017年总日照时数极差标准化数值列表

总日照时数																								
地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值
崇州市	1988	0.15	2003	0.13	大邑县	1988	0.23	2003	0.14	郫都区	1988	0.20	2003	0.15	三台县	1988	0.25	2003	0.18	射洪县	1988	0.33	2003	0.39
	1989	0.25	2004	0.27		1989	0.32	2004	0.24		1989	0.40	2004	0.32		1989	0.37	2004	0.47		1989	0.53	2004	0.83
	1990	0.41	2005	0.01		1990	0.43	2005	0.01		1990	0.48	2005	0.12		1990	0.46	2005	0.37		1990	0.70	2005	0.75
	1991	0.22	2006	0.27		1991	0.30	2006	0.22		1991	0.43	2006	0.40		1991	0.39	2006	0.40		1991	0.49	2006	0.87
	1992	0.33	2007	0.21		1992	0.37	2007	0.32		1992	0.46	2007	0.27		1992	0.56	2007	0.40		1992	0.75	2007	0.67
	1993	0.06	2008	0.01		1993	0.13	2008	0.22		1993	0.15	2008	0.22		1993	0.24	2008	0.33		1993	0.20	2008	0.55
	1994	0.51	2009	0.08		1994	0.40	2009	0.08		1994	0.64	2009	0.17		1994	0.73	2009	0.21		1994	1.00	2009	0.25
	1995	0.25	2010	0.19		1995	0.25	2010	0.17		1995	0.39	2010	0.29		1995	0.49	2010	0.46		1995	0.70	2010	0.57
	1996	0.31	2011	0.30		1996	0.15	2011	0.23		1996	0.44	2011	0.44		1996	0.58	2011	0.57		1996	0.61	2011	0.82
	1997	0.54	2012	0.23		1997	0.48	2012	0.21		1997	0.64	2012	0.25		1997	0.76	2012	0.55		1997	0.99	2012	0.67
	1998	0.29	2013	0.25		1998	0.27	2013	0.39		1998	0.35	2013	0.40		1998	0.38	2013	0.46		1998	0.55	2013	0.61
	1999	0.22	2014	0.16		1999	0.20	2014	0.26		1999	0.26	2014	0.13		1999	0.46	2014	0.43		1999	0.63	2014	0.47
	2000	0.41	2015	0.36		2000	0.40	2015	0.49		2000	0.58	2015	0.30		2000	0.58	2015	0.52		2000	0.76	2015	0.39
2001	0.03	2016	0.44	2001	0.07	2016	0.54	2001	0.06	2016	0.45	2001	0.19	2016	0.65	2001	0.43	2016	0.51					
2002	0.20	2017	0.40	2002	0.33	2017	0.38	2002	0.40	2017	0.46	2002	0.61	2017	0.65	2002	0.89	2017	0.51					

(3) 总日照时数分级赋值方法

根据日总日照时数极差标准化指标（表 12），运用 SPSS 统计软件分析生成正态分布直方图（图 5）。

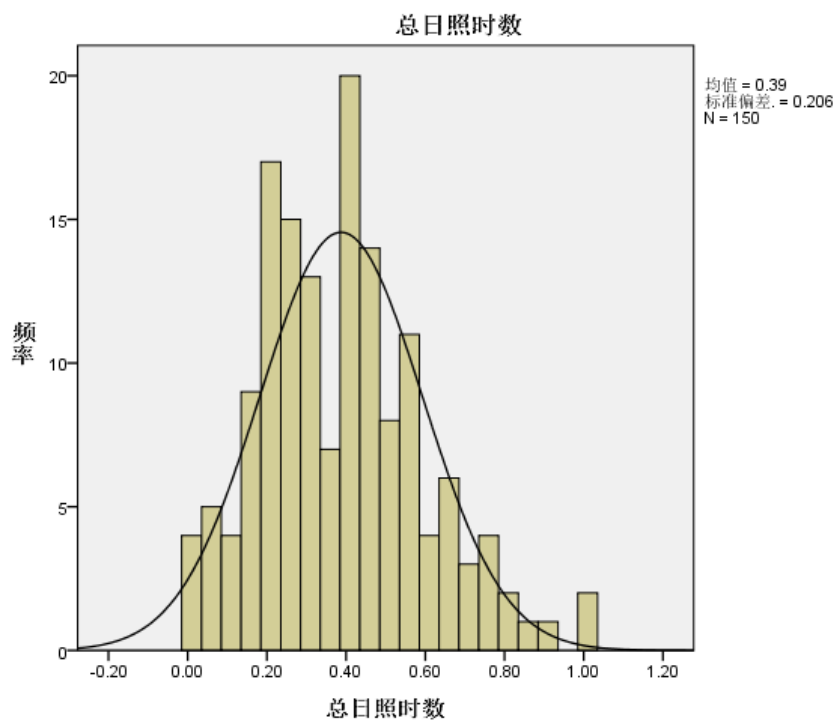


图 5 总日照时数极差标准化指标正态分布直方图

根据总日照时数正态分布直方图划分赋值区间（表 13）。

表13 总日照时数分级赋值表

赋值 M_i	极差标准化区间	总日照时数范围 h
2	0.4-1	$S \geq 293.5$
1	0.2-0.4	$217.9 \leq S < 293.5$
0	0-0.2	$S < 217.9$

表14 1988–2017年平均日照时数极差标准化数值列表

平均日照时数																								
地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值	地区	年份	极差值	年份	极差值
崇州市	1988	0.15	2003	0.13	大邑县	1988	0.23	2003	0.14	郫都区	1988	0.20	2003	0.15	三台县	1988	0.25	2003	0.18	射洪县	1988	0.33	2003	0.39
	1989	0.25	2004	0.27		1989	0.32	2004	0.24		1989	0.40	2004	0.32		1989	0.37	2004	0.47		1989	0.53	2004	0.83
	1990	0.41	2005	0.00		1990	0.43	2005	0.01		1990	0.48	2005	0.12		1990	0.46	2005	0.37		1990	0.70	2005	0.75
	1991	0.22	2006	0.27		1991	0.30	2006	0.22		1991	0.43	2006	0.40		1991	0.39	2006	0.40		1991	0.49	2006	0.87
	1992	0.33	2007	0.21		1992	0.37	2007	0.32		1992	0.46	2007	0.27		1992	0.56	2007	0.40		1992	0.75	2007	0.67
	1993	0.06	2008	0.01		1993	0.13	2008	0.22		1993	0.15	2008	0.22		1993	0.24	2008	0.33		1993	0.20	2008	0.55
	1994	0.51	2009	0.08		1994	0.40	2009	0.08		1994	0.64	2009	0.17		1994	0.73	2009	0.21		1994	1.00	2009	0.25
	1995	0.25	2010	0.19		1995	0.25	2010	0.17		1995	0.39	2010	0.29		1995	0.49	2010	0.46		1995	0.70	2010	0.57
	1996	0.31	2011	0.30		1996	0.15	2011	0.23		1996	0.44	2011	0.44		1996	0.58	2011	0.57		1996	0.61	2011	0.82
	1997	0.54	2012	0.23		1997	0.48	2012	0.21		1997	0.64	2012	0.25		1997	0.76	2012	0.55		1997	0.99	2012	0.67
	1998	0.29	2013	0.25		1998	0.27	2013	0.39		1998	0.35	2013	0.40		1998	0.38	2013	0.46		1998	0.55	2013	0.61
	1999	0.22	2014	0.16		1999	0.20	2014	0.26		1999	0.26	2014	0.13		1999	0.46	2014	0.43		1999	0.63	2014	0.47
	2000	0.41	2015	0.36		2000	0.40	2015	0.49		2000	0.58	2015	0.30		2000	0.58	2015	0.52		2000	0.76	2015	0.39
	2001	0.03	2016	0.44		2001	0.07	2016	0.54		2001	0.06	2016	0.45		2001	0.19	2016	0.65		2001	0.43	2016	0.51
2002	0.20	2017	0.40	2002	0.33	2017	0.38	2002	0.40	2017	0.46	2002	0.61	2017	0.65	2002	0.89	2017	0.51					

(4) 平均日照时数分级赋值方法

根据平均日照时数极差标准化指标（表 14），运用 SPSS 统计软件分析生成正态分布直方图（图 6）。

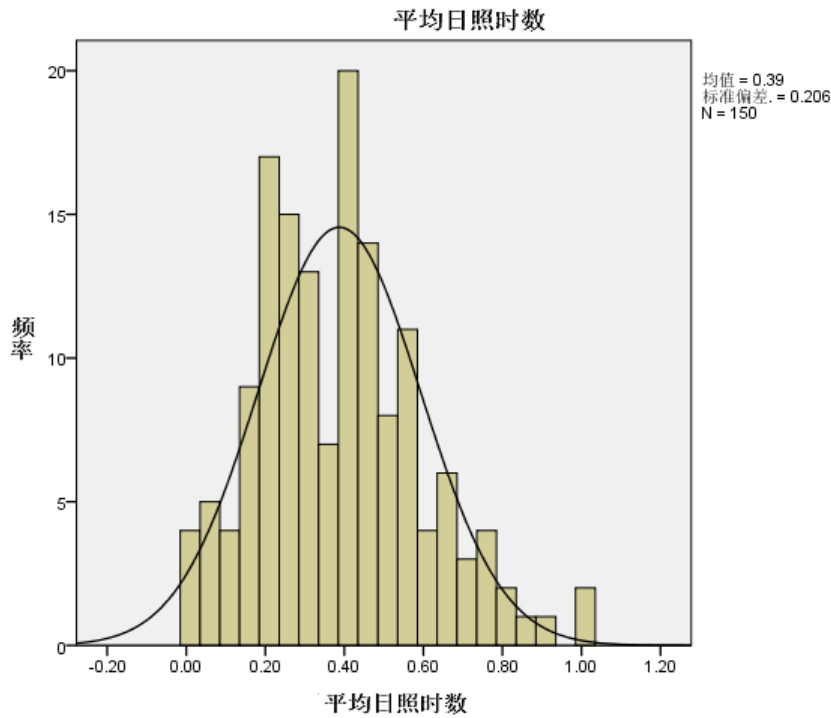


图 6 平均日照时数极差标准化指标正态分布直方图

根据平均日照时数正态分布直方图划分赋值区间（表 15）。

表15 平均日照时数分级赋值表

赋值 M_i	极差标准化区间	平均日照时数范围 h
2	0.4-1	$Sa \geq 4.4$
1	0.2-0.4	$3.3 \leq Sa < 4.4$
0	0-0.2	$Sa < 3.3$

5.关于籼稻气候品质等级划分

5.1 垩白度分级

依据籼稻品种特性，结合 F 优 498 在成都市实际生产情况、相关试验数据、水稻专家及种植户等建议将垩白度进行分级，详见表 16。

表 16 垩白度等级划分

等级	对应的垩白度 %
优	垩白度 ≤ 7.8
良	$7.8 < \text{垩白度} \leq 10.0$
一般	垩白度 > 10.0

5.2 籼稻气候品质等级划分

结合 QX/T 486-2019《农产品气候品质认证技术规范》，参照农产品品质等级修改并确定相应的气候品质评价指标和阈值。通过专家建议及垩白度等级分级，将籼稻气候品质评价等级统一划分为三个等级，分别为优、良和一般，详见表 17。

表 17 籼稻气候品质等级划分

等级	籼稻气候品质指数 I_{ICQ}
优	$I_{ICQ} \geq 1.19$
良	$0.64 \leq I_{ICQ} < 1.19$
一般	$I_{ICQ} < 0.64$

将表 2 中的平均气温、平均最高气温、平均最低气温、总日照时数、平均日照时间数值分别代入表 7、表 9、表 11、表 13 和表 15 中进行赋值，结果分别代入式（1）计算各组 ICQ 值，再与表 2 中的垩白度进行线性回归分析，得垩白度与 ICQ 值的线性回归方程：

$$Y_{\text{垩白度}} = 12.512 - 3.954X_{ICQ} \quad \dots\dots\dots (20)$$

垩白度与 ICQ 值的线性回归模型分析中 R 方=0.636，拟合优度较好。F 检验结果， $p=0.001 < 0.01$ 表明支持原假设，线性回归方程极显著，详见表 18。

表 18 垩白度与 ICQ 值线性回归模型分析表

模型汇总 ^b				
模型	R	R 方	调整 R 方	标准 估计的误差
1	.797 ^a	0.636	0.628	0.991169
a. 预测变量: (常量), ICQ。				
b. 因变量: 垩白度				

表 18 (续)

模型		平方和	df	均方	F	显著性
1	回归	69.668	1	69.668	83.818	.000 ^a
	残差	39.897	48	0.831		
	总计	109.565	49			
a. 预测变量: (常量), ICQ。						
b. 因变量: 垩白度						
系数 ^a						
模型		非标准化系数		标准系数	t	显著性
		B	标准 误差	贝塔		
1	(常量)	12.512	0.439		28.517	0
	ICQ	-3.954	0.432	-0.797	-9.155	0
注: a. 因变量: 垩白度						

将垩白度分级值代入线性回归方程 Y 中, 计算出 ICQ 分级值, 并因此得到籼稻气候品质等级与垩白度等级的对应关系, 详见表 19。

表 19 籼稻气候品质评价等级划分

等级	籼稻气候品质指数 (I_{ICQ})	对应的垩白度 %
优	$I_{ICQ} \geq 1.19$	垩白度 ≤ 7.8
良	$0.64 \leq I_{ICQ} < 1.19$	$7.8 < \text{垩白度} \leq 10.0$
一般	$I_{ICQ} < 0.64$	垩白度 > 10.0

6. 检验验证

将崇州市、大邑县、郫都区三个地区 2014 年、2015 年、2018 年 45 组实测垩白度数据进行回代检验, 数据详见表 20。

表 20 2014-2015 年、2018 年籼稻关键生育期、垩白度及气候品质指数

地区	年份	播期	抽穗期	成熟期	垩白度 %	平均最高气温 °C	平均最低气温 °C	平均气温 °C	总日照时数 h	平均日照时数 h	ICQ 值
崇州市	2014	3 月 21 日	7 月 22 日	8 月 26 日	9.21	30.7	21.8	26.3	226.4	4.1	0.85
		3 月 31 日	7 月 27 日	9 月 3 日	7.79	29.7	21.3	25.5	258.9	5.8	1.35
		4 月 10 日	8 月 4 日	9 月 10 日	7.6	29	21.3	25.1	261.7	5.8	1.2
		4 月 20 日	8 月 10 日	9 月 19 日	7.25	27.5	20.7	24.1	275.1	6.1	1.2
		4 月 30 日	8 月 17 日	9 月 29 日	6.56	26.9	20	23.5	294.2	5.9	1.4
	2015	3 月 21 日	7 月 19 日	8 月 25 日	8.47	31.1	21.2	26.2	242.9	4.4	0.9
		3 月 31 日	7 月 22 日	8 月 28 日	7.98	30.2	21.1	25.7	264.8	5.9	1.35

表 20 (续)

地区	年份	播期	抽穗期	成熟期	垩白度 %	平均最高 气温 ℃	平均最 低气温 ℃	平均 气温 ℃	总日照 时数 h	平均日 照时数 h	ICQ 值
崇州市	2015	4月10日	8月2日	9月6日	6.43	28.8	20.8	24.8	303.7	6.7	1.4
		4月20日	8月6日	9月15日	6.09	27.3	20.1	23.7	313.9	5.7	1.4
		4月30日	8月17日	9月25日	5.77	26.4	19.4	22.9	325.7	7.2	1.4
	2018	3月21日	7月20日	8月24日	9.03	32	22.2	26.4	243.2	5.4	0.9
		3月31日	7月25日	9月1日	7.69	31.3	22.2	26.1	222.4	5.7	1.05
		4月10日	8月2日	9月8日	7.84	30.2	21.2	25.2	226.4	5.5	1.35
		4月20日	8月8日	9月17日	8.93	28.9	20.4	24.1	192.4	4.7	1.15
		4月30日	8月15日	9月27日	9.85	28.9	20.1	24	137	3.4	0.95
大邑县	2014	3月21日	7月17日	8月24日	7.81	30.9	22.5	26.7	302.5	6.7	1.1
		3月31日	7月25日	8月31日	7.43	30	22.1	26.1	274.9	6.1	1.2
		4月10日	8月1日	9月0日	8.5	29	21.7	25.4	237.5	4.3	1.15
		4月20日	8月8日	9月17日	8.4	28.1	21.4	24.8	238.5	5.3	1.05
		4月30日	8月16日	9月27日	7.61	27.1	20.5	23.8	270.5	5.4	1.2
	2015	3月21日	7月16日	8月23日	7.82	31.4	21.9	26.7	265.7	5.9	1.05
		3月31日	7月24日	9月1日	8.52	30.3	21.7	26	235.9	5.2	1.5
		4月10日	7月30日	9月6日	7.18	28.8	21.5	25.2	295.9	6.6	1.4
		4月20日	8月8日	9月17日	9.52	27.9	20.9	24.4	222.3	4.9	1.05
		4月30日	8月15日	9月26日	8.26	26.9	20.2	23.6	243.3	5.4	1.2
	2018	3月21日	7月18日	8月25日	9.93	31.3	22	26.1	258.2	6.6	1.05
		3月31日	7月26日	9月1日	9.3	31.1	22	25.6	223.2	6.1	1.35
		4月10日	8月2日	9月10日	8.12	30.4	21.3	25.4	242	6.1	1.35
		4月20日	8月10日	9月19日	8.34	29.6	20.6	24.6	210.9	5	1
		4月30日	8月17日	9月28日	9.1	28.7	20.1	24	182.3	4.2	0.95
郫都区	2014	3月21日	7月16日	8月24日	10.05	32.9	23.2	28.1	227.1	4.1	0.55
		3月31日	7月26日	9月1日	9.2	31.9	22.8	27.4	280.8	5.1	0.75
		4月10日	8月3日	9月12日	9.6	30.5	22.3	26.4	214.9	3.9	0.8
		4月20日	8月10日	9月19日	10	28.4	21.5	25	211.9	4.7	1
		4月30日	8月17日	9月27日	10.63	27.5	20.9	24.2	210.9	4.7	0.85
	2015	3月21日	7月15日	8月22日	9.54	33.9	23.1	28.5	222.4	3.7	0.55
		3月31日	7月23日	8月30日	7.39	32.8	23	27.9	275.9	5	0.75
		4月10日	7月31日	9月8日	11.16	31.2	22.6	26.9	198.5	3.6	0.5
		4月20日	8月7日	9月16日	10.71	29.3	21.8	25.6	205.1	4.6	1.15
		4月30日	8月14日	9月24日	9.49	28.2	21	24.6	216.5	4.8	1
	2018	3月21日	7月17日	8月24日	9.3	32.1	22.8	26.5	298.1	6.6	0.95
		3月31日	7月25日	8月31日	9.1	31.8	22.4	26.2	269.8	6.9	1.05
		4月10日	8月1日	9月9日	8.2	30.4	22.6	25.3	271.3	6.6	1.35
		4月20日	8月9日	9月18日	7.7	29.3	20.9	24.5	235.5	5.7	1.2

表 20 (续)

地区	年份	播期	抽穗期	成熟期	垩白度 %	平均最高 气温 ℃	平均最 低气温 ℃	平均 气温 ℃	总日照 时数 h	平均日 照时数 h	ICQ 值
郫都区	2018	4 月 30 日	8 月 16 日	9 月 26 日	9.95	29	20.5	24.2	138.7	3.5	0.65

将崇州市、大邑县、郫都区三个地区 2014 年、2015 年、2018 年 45 组 ICQ 值代入式 (20)，得出垩白度计算值，结合表 19 籼稻气候品质评价等级划分，并一一对应计算出准确率。

垩白度实测值对应赋值等级个数为优 13 个、良 28 个、一般 4 个，垩白度计算值及 ICQ 值中优 18 个、良 24 个、一般 3 个，对应等级相匹配组数为 33 组，准确率为 73.3%，数据详见表 21。

表 21 2014-2015 年、2018 年籼稻垩白度实测值、计算值及 ICQ 值

地区	年份	播期	垩白度 实测值%	实测值对应 等级赋值	垩白度 计算值%	计算值对应 等级赋值	ICQ 值	ICQ 值对应 等级赋值
崇州市	2014	3 月 21 日	9.21	良	9.15	良	0.85	良
		3 月 31 日	7.79	优	7.17	优	1.35	优
		4 月 10 日	7.60	优	7.77	优	1.20	优
		4 月 20 日	7.25	优	7.77	优	1.20	优
		4 月 30 日	6.56	优	6.98	优	1.40	优
	2015	3 月 21 日	8.47	良	8.95	良	0.90	良
		3 月 31 日	7.98	良*	7.17	优	1.35	优
		4 月 10 日	6.43	优	6.98	优	1.40	优
		4 月 20 日	6.09	优	6.98	优	1.40	优
		4 月 30 日	5.77	优	6.98	优	1.40	优
	2018	3 月 21 日	9.03	良	8.95	良	0.90	良
		3 月 31 日	7.69	优*	8.36	良	1.05	良
		4 月 10 日	7.84	良*	7.17	优	1.35	优
		4 月 20 日	8.93	良	7.96	良	1.15	良
		4 月 30 日	9.85	良	8.76	良	0.95	良
大邑县	2014	3 月 21 日	7.81	良	8.16	良	1.10	良
		3 月 31 日	7.43	优	7.77	优	1.20	优
		4 月 10 日	8.50	良	7.96	良	1.15	良
		4 月 20 日	8.40	良	8.36	良	1.05	良
		4 月 30 日	7.61	优	7.77	优	1.20	优
	2015	3 月 21 日	7.82	良	8.36	良	1.05	良

表 21 (续)

地区	年份	播期	垩白度 实测值%	实测值对应 等级赋值	垩白度 计算值%	计算值对应 等级赋值	ICQ 值	ICQ 值对应 等级赋值
		3 月 31 日	8.52	良*	6.58	优	1.50	优
		4 月 10 日	7.18	优	6.98	优	1.40	优
		4 月 20 日	9.52	良	8.36	良	1.05	良
		4 月 30 日	8.26	良*	7.77	优	1.20	优
	2018	3 月 21 日	9.93	良	8.36	良	1.05	良
		3 月 31 日	9.30	良*	7.17	优	1.35	优
		4 月 10 日	8.12	良*	7.17	优	1.35	优
		4 月 20 日	8.34	良	8.56	良	1.00	良
		4 月 30 日	9.10	良	8.76	良	0.95	良
郾都区	2014	3 月 21 日	10.05	一般	10.34	一般	0.55	一般
		3 月 31 日	9.20	良	9.55	良	0.75	良
		4 月 10 日	9.60	良	9.35	良	0.80	良
		4 月 20 日	10.00	良	8.56	良	1.00	良
		4 月 30 日	10.63	一般*	9.15	良	0.85	良
	2015	3 月 21 日	9.54	良*	10.34	一般	0.55	一般
		3 月 31 日	7.39	优*	9.55	良	0.75	良
		4 月 10 日	11.16	一般	10.54	一般	0.50	一般
		4 月 20 日	10.71	一般*	7.96	良	1.15	良
		4 月 30 日	9.49	良	8.56	良	1.00	良
	2018	3 月 21 日	9.30	良	8.76	良	0.95	良
		3 月 31 日	9.10	良	8.36	良	1.05	良
		4 月 10 日	8.20	良*	7.17	优	1.35	优
		4 月 20 日	7.70	优	7.77	优	1.20	优
		4 月 30 日	9.95	良	9.94	良	0.65	良

注：*表示籼稻垩白度实测值与计算值、ICQ 值等级不匹配。

7. 与其他法律法规、标准等的协调说明

本标准制定中主要参考的国家标准、地方标准及相关法律、法规、规章等为：

GB/T 1354 大米

GB/T 17891 优质稻谷

QX/T 411-2017 茶叶气候品质评价

QX/T 486-2019 农产品气候品质认证技术规范

其与以上标准相互协调、相互兼容。

三、采用国际、国外先进标准的程度

经查询，目前还没有与本标准相关的国际、国外标准。

四、本标准与现行法律法规和上级标准的关系

本标准与现行法律法规和相关标准保持一致。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准的编写过程无重大分歧意见产生。

六、贯彻标准的要求和措施建议

本标准一经发布，应采用适宜的方式及时对执行籼稻气候品质评价的企事业单位相关人员进行培训，使本标准能有效贯彻实施。同时，配套推动本项标准落实实施的相应政策措施，将相关企业对本标准的实施情况和效果进行跟踪，以实现对本项标准实施效果的动态监控和评价。

七、废止现行有关标准的建议

无。

八、其它说明

无。

标准起草组

2020年6月