

# 《横向智能通风技术要求》

## 团体标准编制说明

### 一、工作简况

#### 1 任务来源

随着国家各级粮库不断扩容，横向智能通风因其高效、低耗、节能、易控等优点被大力推广。各地区粮库于横向智能通风技术不断研发升级的过程中逐步搭建，使得未能及时将横向智能通风技术的应用规范化、统一化，致使各地区横向智能通风的粮情检测、云图分析、智能控制等数据难以规范化管理、统一分析、多渠道共享。本标准规范横向智能通风技术的应用而制定。

根据中国粮油学会 2019 年度下达的团体标准立项公告，国家粮食和物资储备局科学研究院组织逐步开展《横向智能通风技术要求》团体标准的编制工作。

#### 2 起草单位

本标准负责起草单位：国家粮食和物资储备局科学研究院。

本标准参加起草单位：河南未来机电工程有限公司、中储粮成都储藏研究院有限公司、山东建筑大学、北京东方孚德技术发展中心、北京粮猫科技有限公司、浙江省储备粮管理有限公司、湖南省粮食集团、福建省储备粮管理有限公司。

1 标准起草人员信息表

姓名	单位	分工
石天玉	国家粮食和物资储备局科学研究院	标准整体框架搭建、标准编制及相关实验的设计和 组织管理工作；本标准主编。
魏雷	国家粮食和物资储备局科学研究院	参与本标准横向智能通风系统硬件及软件要求部 分编制。
严晓平	中储粮成都储藏研究院有限公司	参与本标准术语与定义部分的编制。
李勇	河南未来机电工程有限公司	参与本标准横向智能通风系统硬件要求部分编制。
兰盛斌	中储粮成都储藏研究院有限公司	参与本标准术语与定义部分的编制。
于素平	北京东方孚德技术发展中心	参与本标准术语与定义部分的编制。
王远成	山东建筑大学	参与本标准粮情数据检测、存储与分析要求部分的

		编制。
姜俊伊	国家粮食和物资储备局科学研究院	参与本标准起草工作，本标准联络员。
于磊	北京粮猫科技有限公司	参与本标准横向智能通风系统软件要求部分编制。
曹阳	国家粮食和物资储备局科学研究院	参与本标准横向智能通风系统硬件要求部分编制。
赵会义	国家粮食和物资储备局科学研究院	参与本标准横向智能通风系统软件要求部分编制。
苑江浩	国家粮食和物资储备局科学研究院	参与本标准横向智能通风系统软件要求部分编制。
金建德	浙江省储备粮管理有限公司	参与本标准智能通风作业控制要求部分编制。
陈渠玲	湖南粮食集团有限责任公司	参与本标准智能通风作业控制要求部分编制。
项鹏飞	浙江省储备粮管理有限公司	参与本标准智能通风作业控制要求部分编制。
郑颂	福建省储备粮管理有限公司	参与本标准智能通风作业控制要求部分编制。

### 3 主要工作过程

标准编制计划下达后，积极组织行业内技术骨干成立标准起草工作组，研究和制定了标准编制工作方案，并按照标准化工作要求展开标准制定工作。

标准起草工作组收集整理全国各地各级粮库横向智能通风系统相关资料，根据横向智能通风系统运行过程中相关的配套设备和设施、软件需求、安全要求等，结合专家及粮库工作人员意见和建议，参考已发布的相关规范性国家标准和行业标准，起草《横向智能通风技术要求》。

## 二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

### 1 标准的编写原则

与相关法律法规一致，与现行有效标准相协调，同时符合我国国情。

标准编制重点围绕横向智能通风技术相关的配套设备和设施、软硬件需求、粮情数据分析的规范化使用和管理来设定相应技术要求内容。在确保横向智能通风技术安全、有效实现作业目的的基础上，实现全国各地粮情数据有效传输共享、综合分析、规范化管理。

《横向智能通风技术要求》的编写格式符合 GB/T 1.1—2009 标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构与编写的要求。

### 2 提出本标准的依据

横向通风技术自 2014 年国家粮食和物资储备局科技成果推广以来，已在我国 7 个储粮生态区，20 多个省市大规模推广应用，应用规模达 200 万吨。依据

横向智能通风系统和技术理论研究的基础,结合实际作业过程中的通风目的与效果、粮情检测、云图分析智能控制等数据资料,提出本标准。

### 3 制定本标准的基础

起草组共 16 人:石天玉、魏雷、严晓平、李勇、兰盛斌、于素平、王远成、姜俊伊、于磊、曹阳、赵会义、苑江浩、金建德、陈渠玲、项鹏飞、郑颂。其中高级职称 11 人,副高级职称 2 人,中级职称 1 人,初级职称 1 人。

本标准起草工作组在横向智能通风领域一直处于国内领先与领导地位。本起草组近几年来一直从事平房仓横向智能通风储粮技术相关研究,专家督导、技术负责、工艺优化、品质检测等分工明确,重点开展基于横向智能通风系统的粮堆通风降温、保水保鲜等智能化调控工艺和装备的研究,开发满足大跨度平房仓不同横向通风保质减损工艺的智能通风调控装备,通过在我国主要粮食产区的系统集成和优化,形成标准工艺装备和技术要求,为保持粮食品质和节能降耗提供技术支持。

### 4 标准主要内容

横向智能通风技术通过对粮堆温度、湿度、水分含量等主要粮情参数的检测与分析,智能控制通风过程、提高通风效率、降低通风能耗、节约人力成本。本标准为规范横向智能通风技术的应用而制定。

#### 4.1 范围

本标准规定了横向智能通风技术要求的术语和定义、横向智能系统硬件及软件、数据与通讯、智能通风作业控制、安全等方面的要求等。

本标准适用于不同储粮生态区原粮储藏过程中横向智能通风系统。

由仓房围护及密闭结构、横向通风管网等通风基础设施,智能通风上位机、智能测控终端、自动控制执行机构、风机等智能通风硬件,横向通风智能控制软件,粮情检测系统等组成,可以实现横向通风系统中不同通风作业智能化管理的系统。

#### 4.2 横向智能通风技术

横向通风系统中，采用粮情检测系统自动获取和分析粮情数据和气象数据，依据横向通风作业判断模型自动捕捉通风时机，通过通风自动控制系统自动控制通风设施的开启、运行和关闭，实现不同通风目的的智能化通风作业。

#### 4.3 多参数粮情检测系统

安装在粮堆、仓房内外空间以及通风口处，用以采集温度、湿度、水分等粮情基础数据的传感器及相关数据转换、传输、存储、显示、查阅等的硬件和软件集成处理系统。

#### 4.4 智能通风上位机

配备粮情检测系统软件和横向智能通风软件的工业控制计算机或服务器，可通过检测指令执行检测任务并接收检测设备反馈的数据信号，可通过控制指令执行控制任务并接收自动化设备运行状态信号，同时具备网络连接、数据存储、信号校正、数据显示、统计分析、判断决策、人机对话、报警等功能。

#### 4.5 智能测控终端

安装在测控现场，集成多参数粮情检测模块和自动控制模块为一体的测控设备，具有人机交互单元（触摸屏或控制台）。可检测气温湿、仓温湿、粮温、气体等参数和设备运行状态，可自动/手动控制自动通风口、自动通风窗、自动轴流风机窗、通风口内置风机、双向轴流风机、双速环流风机、混流风机、离心风机等设备。

#### 4.6 数据及通讯

规范了数据的类型、来源及通讯要求，可实现粮情数据的分析与共享、测控指令及通讯的互联互通，及时监测数据变化趋势及设备运行状态。

#### 4.7 横向智能通风硬件要求

横向智能通风硬件主要由智能通风上位机、智能测控终端、粮情检测模块、自动控制模块、自动控制单元、自动通风口、自动通风窗、自动轴流风机窗、通风口内置自动风机、双向轴流风机、环流风机、混流风机、离心风机等组成。

智能通风上位机应具备自动开关机及自动联网功能，支持 24 小时不间断工作；能与小型气象站通讯，获取气温湿、气压、风速风向、雨雪情况及雨量等气象信息；宜配套 UPS 电源，在外部断电情况下，UPS 电源可继续供电，维持上位机运行两小时以上。

智能测控终端由电气控制箱、粮情检测模块、自动控制模块、液晶显示控制屏或操作控制平台等组成，具备与上位机进行有线/无线通信的能力。粮情数据检测传感器通过总线接入粮情检测模块，完成上位机发布的检测指令，获取粮堆温度、气温湿、仓温湿、进风口温湿度、出风口温湿度、仓内气体组成及浓度等粮情数据，并反馈给上位机。自动控制模块具有逻辑控制可编程功能，同时可根据上位机发布的控制指令自动控制自动通风口、自动通风窗、自动轴流风机窗、内置自动风机、双向轴流风机、环流风机、混流风机、离心风机等智能通风设备的启/停，并获取设备运行状态。

#### 4.8 横向智能通风软件要求

横向智能通风系统软件包括仓房设施设备配置及状态、粮情检测、存储与分析、智能通风作业控制、系统设置、用户管理等模块。粮情检测系统具备单仓和多仓粮情检测功能；具备实时存储数据、检索和打印实时和历史数据的功能；具有预测通风时间，分析通风效能数据的功能；粮情数据分析结果展示包括：一维表格展示、二维曲线分析、云图分析等，云图分析包括水平和垂直两个方向所有截面粮情云图分析。

#### 4.9 智能通风作业控制要求

横向智能通风作业类型包括：降温通风、降水通风、环流均温通风、防结露通风、排积热通风等。通风设备管理支持创建、增加、修改、删除自动通风设备；可批量、分仓控制自动通风设备的启/停，并监测设备运行状态，具备设备异常报警功能。通风作业方案管理支持新建和管理通风作业方案，支持人工设置不同通风目的的通风作业方案。通风作业智能控制能自动计算空气绝对湿含量、湿空气焓值、湿空气比容、空气露点、粮堆露点；能根据仓房通风基础数据、粮情数据、通风目的等，提供推荐通风方案，预测通风时间；能根据通风实时粮情数据分析，智能决策通风流程，如开始通风、暂停通风、继续通风、结束通风等。

### 5 实际应用效果

科研团队开展大跨度粮仓横向智能通风系统应用测试，根据显示风机通风的状态，结合粮情云图可以预警结露情况、确定通风作业的降温锋面、计算锋面迁移速度、掌握通风作业的气流分布等，根据预判模型准确掌握通风启、停时机，实现智能通风。

### 三、主要试验或验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

#### 1 主要试验或验证的分析

在粮情数据检测的基础上，选取仓房内外温湿度、粮堆温度、湿度、露点、水分、主要气体成分、进风温湿度、出风温湿度等主要技术参数指标，综合粮堆各向异性特征描述性参数、横向通风粮堆湿热传递模型、粮堆内通风速率方程、水汽迁移方程、对流传热方程、干燥速率方程、多参数粮情耦合等理论，研发出横向智能通风系统预判模型。横向智能通风系统可根据通风预判模型自动捕捉通风时机，通过粮情智能化云图分析和通风作业全程自动测控实现通风作业的自动开启、运行和关闭。

于北京市、河北省、黑龙江省、安徽省、浙江省、福建省、广西壮族自治区等地域的粮库开展不同生态储粮区、不同跨度、不同仓容、不同粮种的横向智能通风实验，对横向智能通风系统预判模型进行验证与校准、对技术进行优化、对预期经济效果进行评价。

#### 2 预期的经济效果

横向智能通风可有效减损降耗，节约成本，使用横向智能通风技术的储粮粮堆，储藏期间其粮食水分损耗小于 0.3%，与现存应用较为广泛的通风系统相比，一个储粮周期可减少粮食通风水分造成重量损失约 0.5%，经济效益显著。

### 四、采用国际标准和国外先进标准的程度

本标准未涉及采用国际标准。

### 五、与现行的法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准符合国家现行法律、法规、规章和强制性国家标准的要求，本标准有助于粮油储藏行业内机械通风领域相关法律、法规、规章和强制性国家标准的实施。

本标准涉及、引用的相关国家及行业标准如下：

GB/T 26881 粮油储藏 通风自动控制系统基本要求

GB/T 26882.1 粮油储藏 粮情测控系统 第 1 部分：通则

GB/T 26882.3 粮油储藏 粮情测控系统 第 3 部分：软件

GB/T 26882.4 粮油储藏 粮情测控系统 第4部分:信息交换接口协议

GB/T 26879 粮油储藏 平房仓隔热技术规范

GB/T 9813 微型计算机通用规范

GB/T 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求

LS/T 1202 储粮机械通风技术规程

LS/T 1707.2 粮食信息分类与编码 粮食仓储 第2部分:粮情检测分类与代码

JB/T 8523 防爆通风机 技术条件

## 六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中未出现重大分歧意见。

## 七、标准性质（强制性，推荐性）的建议，特别是对建议批为强制性标准的理由应充分说明

本标准为中国粮油学会团体标准技术委员会采用，建议作为推荐性标准发布实施。

## 八、贯彻标准的要求和建议措施（组织实施、技术措施、过渡办法等）

本标准针对粮油储藏行业横向智能通风系统制定的团体标准，为推荐性标准，在组织上建议在我国粮食储藏行业中应用实施本标准。并将实施过程中出现的问题和好的改进建议反馈起草小组，以便进一步对本标准修订完善。

在技术上，本标准在实施过程中，按照本标准给出的硬件要求、软件要求、粮情数据要求、智能化通风作业控制要求、安全要求等对横向智能通风技术进行规范。通过本标准的实施，尽可能实现在整个粮油储藏行业内横向智能通风领域的规范性、共享性、综合性和一致性。

## 九、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

## 十、其他应予说明的事项

无。