

上海市工程建设标准

**地方储备大米仓房设计标准**

Design standard for local reserve rice barn

DG/TJ08-XX-202X

(征求意见稿)

2023 上海

上海市工程建设规范

地方储备大米仓房设计标准

Design Standards for Local Rice Storage Warehouses

DG/TJ08-XX-202X

(征求意见稿)

主编单位：河南工大设计研究院有限公司

主编部门：上海市粮食和物资储备局

批准部门：上海市住房和城乡建设管理委员会

施行日期：202X年XX月XX日

# 前 言

本标准是根据上海市住房和城乡建设管理委员会发布《2022年上海市工程建设规范、建筑标准设计编制计划》（沪建标定〔2021〕829号文）的要求，由河南工大设计研究院有限公司会同河南工业大学等有关单位共同编制而成。

本标准由总则、基本规定、建筑设计、结构设计、进出仓及码包工艺设计、储粮工艺设计、控温工艺设计、给排水及消防设施设计、电气设计及智能化信息系统设计、附录、本标准用词说明、引用标准名录和条文说明组成，内容覆盖了上海市地方储备大米仓房设计有关的要求。

各单位及相关人员在本标准执行过程中，请注意总结经验，积累资料，并将有关意见和建议反馈至河南省郑州市高新技术开发区莲花街100号河南工业大学32#楼河南工大设计研究院有限公司标准化办公室（0371-67789202）或上海市建筑建材业市场管理总站（地址：上海市小木桥路683号；邮编：200032；E-mail: shgcbz@163.com），以供今后修订时参考。

主编单位：河南工大设计研究院有限公司

参编单位：河南工业大学

华东建筑设计研究院有限公司

郑州轻工业大学

上海良友集团

上海达联电子科技有限公司

万华节能科技（烟台）有限公司

主要起草人：

主要审查人：

## 目 次

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| <b>1 总 则</b> .....      | <b>1</b>  |
| <b>2 术语与符号</b> .....    | <b>2</b>  |
| <b>3 基本规定</b> .....     | <b>3</b>  |
| <b>4 建筑设计</b> .....     | <b>5</b>  |
| 4.1 一般规定 .....          | 5         |
| 4.2 改建项目建筑设计 .....      | 9         |
| 4.3 新建仓房建筑设计 .....      | 11        |
| <b>5 结构设计</b> .....     | <b>13</b> |
| <b>6 进出仓及码包工艺</b> ..... | <b>15</b> |
| <b>7 储粮工艺</b> .....     | <b>18</b> |
| 7.1 一般规定 .....          | 18        |
| 7.2 储存条件 .....          | 18        |
| 7.3 通风降温技术.....         | 19        |
| 7.4 气调储粮技术.....         | 19        |
| <b>8 控温工艺</b> .....     | <b>20</b> |
| 8.1 控温标准 .....          | 20        |
| 8.2 控温系统设计 .....        | 20        |
| 8.3 控温系统设备选型 .....      | 20        |
| 8.4 技术细节要求.....         | 21        |
| <b>9 消防设施</b> .....     | <b>22</b> |
| <b>10 电 气</b> .....     | <b>23</b> |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 10.1 一般规定 .....           | 23        |
| 10.2 配电系统 .....           | 23        |
| 10.3 照明系统 .....           | 24        |
| 10.4 防雷接地系统 .....         | 24        |
| <b>11 信息化储粮管理系统 .....</b> | <b>26</b> |
| <b>本标准用词说明 .....</b>      | <b>28</b> |
| <b>引用标准名录 .....</b>       | <b>29</b> |
| <b>条文说明 .....</b>         | <b>31</b> |
| <b>1 总 则 .....</b>        | <b>32</b> |
| <b>3 基本规定 .....</b>       | <b>34</b> |
| <b>4 建筑设计 .....</b>       | <b>35</b> |
| 4.1 一般规定 .....            | 35        |
| 4.2 改建项目建筑设计 .....        | 39        |
| 4.3 新建仓房建筑设计 .....        | 39        |
| <b>5 结构设计 .....</b>       | <b>39</b> |
| <b>6 进出仓及码包工艺设计 .....</b> | <b>40</b> |
| <b>7 储粮工艺 .....</b>       | <b>41</b> |
| <b>8 控温工艺 .....</b>       | <b>41</b> |
| 8.1 控温标准 .....            | 41        |
| 8.2 控温系统设计 .....          | 42        |
| <b>9 消防设施 .....</b>       | <b>42</b> |
| <b>10 电 气 .....</b>       | <b>42</b> |

11 信息化储粮管理系统 .....44

## 1 总 则

**1.0.1** 为规范本市地方储备成品大米仓房的建设，做到技术先进、节能环保、绿色健康、安全适用，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于储存周期不小于 6 个月的成品包装大米且主要采用控温技术的新建及改建地上仓房的设计,储存周期小于 6 个月的项目在技术条件相同的情况下也可执行。

**1.0.3** 应采用适宜的控温及除湿技术，确保日常储存期间粮堆平均温度不大于 15℃，粮面空间平均温度不大于 20℃，湿度控制在 65%±5%范围内。

**1.0.4** 仓房设计除应满足本标准外，尚应符合国家、行业和本市现行有关标准的规定。



## 2 术语与符号

### 3 基本规定

**3.0.1** 大米仓房设计及建设应遵循如下原则：

- 1 因地制宜、统筹兼顾、经济合理。
- 2 应选用对环境影响小、技术先进、施工便捷及经济适用的技术。
- 3 应选用耐久性优良、绿色环保的建筑材料。
- 4 应重视细部节点处理。

**3.0.2** 新建成品大米仓房宜结合应急大米加工设施布局，仓型优选平房仓和楼房仓。

**3.0.3** 改建项目应先按相关标准要求进行结构安全评估。

**3.0.3** 仓容规模不宜小于成品粮储备指标的 1.2 倍，也不宜大于 1.4 倍。

**3.0.4** 仓房码垛宜采用托盘式存储，储存高度不应大于 3 层，当采用自然多层堆码时，堆垛高度不宜大于 5m，且每垛面积不宜大于 150m<sup>2</sup>。与应急大米加工厂整体布局的仓房，可采用自动立体式货架仓房。

**3.0.5** 新建仓房地面通风系统宜采用地槽风道。

**3.0.6** 当新建仓房总仓容规模大于 1 万吨且无法与应急加工设施

整体布局，或用于储存直接上市应急成品粮时，应设置缓苏仓。

缓苏仓的设计应满足下列要求：

- 1 宜设置在仓房与装卸区的过渡空间。
- 2 根据成品大米仓房的容量配备，以成品大米仓房仓容的10%~20%为宜。
- 3 在满足防火分区和进出仓作业的前提下，相邻成品大米仓房的缓苏仓可共用。

**3.0.7** 对于没有条件设置缓苏间的改建项目可采用就仓缓苏的方式。

**3.0.8** 仓房内禁止设置人员办公场所和叉车充电区域。

## 4 建筑设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 无装配率要求的新建仓房仓顶盖宜选用现浇钢筋混凝土结构，当采用装配式结构时，仓顶盖宜选用板架合一的预制构件。

4.1.2 仓容量计算应符合下列要求：

- 1 工艺设计应根据作业通道和人行通道等绘制码垛图。
- 2 前期项目立项阶段，采用自然码垛的仓房仓容量可按公式

4.1.2-1 估算：

$$Q = K_1LB\rho hK_2 \quad (4.1.2-1)$$

式中：

Q——包装仓单廂间仓容量（kg）；

K<sub>1</sub>——平面利用系数，取值范围为0.6~0.7，  
平房仓取上限，楼房仓取下限；

L——单廂间纵墙轴线之间的距离（m）；

B——单廂间横墙轴线之间的距离（m）；

ρ——粮食质量密度（kg/m<sup>3</sup>）；

h——堆包高度（m）；

K<sub>2</sub>——粮堆利用系数，取值范围为0.92~0.96。

### 3 采用托盘堆码的仓房单廂间仓容量可按下式计算：

$$Q = Nnq \quad (4.1.2-2)$$

式中： Q——包装仓单廂间仓容量（kg）；

N——托盘堆码层数；

n——单层货位数；

q——单货位货量（kg）。

### 4 每个廂间的仓容量不宜大于 2500 吨。

#### 4.1.3 上海市位于第五生态储粮区，仓房热工设计应符合下列要求：

1 墙体及屋面传热系数不应大于表 2.1 墙体及屋面传热系数限值表的要求。

表 3.1 墙体及屋面传热系数限值表

| 序号 | 特征    | 墙体传热系数（W/m <sup>2</sup> .K） | 屋面传热系数（W/m <sup>2</sup> .K） |
|----|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1  | 常规设计  | ≤0.52                       | ≤0.35                       |
| 2  | 非常规设计 | ≤0.55                       | ≤0.40                       |

注：常规设计是指墙体及屋面采用隔热材料进行处理，非常规设计是指墙体及屋面除采用隔热材料进行处理外，还采用了通风技术或采用建筑外表面用热反射隔热涂料。

2 热桥处应有隔热处理措施。

#### 4.1.4 仓房气密设计应符合下列规定：

1 仓房整仓气密性在 500Pa 压力降至 250Pa 的半衰期不小于

180s。

2 门、窗、风机、穿墙管线等洞孔与墙体的连接缝，屋面板与板之间、屋面与墙体之间及墙体与地面之间的连接缝等均应采取密闭措施。

**4.1.5** 储存物品火灾危险性为丙类-2，建筑物耐火等级不应低于二级。

**4.1.6 防火分区的划分应符合下列规定：**

1. 每座单层仓房最大允许占地面积不应大于 6000 m<sup>2</sup>，防火分区不应大于 1500 m<sup>2</sup>。

2. 每座高层仓房最大允许占地面积不应大于 4000 m<sup>2</sup>，防火分区不应大于 1000 m<sup>2</sup>。

**4.1.7** 仓内各部位装修材料的燃烧性能均不应低于 B1 级。

**4.1.8 仓房平面尺寸及建筑高度应符合下列规定：**

1 改建平房仓跨度不宜小于 18m，廋间长度不宜小于 18m。新建仓房跨度不宜小于 21m，廋间长度不宜小于 30m。

2 新建平房仓项目，当仅考虑储存成品包装大米时，仓房檐口高度不宜高于 6.5m。新建楼房仓项目，框架结构柱网不宜小于 7.5m，净高不宜低于 6.5m。

3 包垛与屋盖水平构件之间的净高不宜小于 1.5m。

4 仓内外高差不宜小于 300mm，且仓门处还应设置防汛设施。

5 仓内主通道宽度应满足进出仓机械作业要求，且不宜小于2.4m，人行通道净宽度不宜小于0.8m。

4.1.9 粮食平房仓内墙墙面、地面及顶面的装修材料，应无毒无味，对粮食无污染。墙面宜采用易清洁且不起灰的材料。

4.1.10 当屋面及墙体采用建筑外表面用热反射隔热涂料时，宜采用高亮度平涂型反射隔热涂料，材料太阳光反射比和半球发射率不小于0.90，污染后太阳光反射比保持率不小于80%。

4.1.11 仓房门窗设计应符合下列要求：

1 传热系数不应大于0.50（W/m<sup>2</sup>.K）。

2 气密性指标在1000Pa至500Pa压力下半衰期不得小于10min。

3 每廩间仓门数量不少于2个，门的净宽与运输车辆或最大件运输宽度的差不应小于0.60m，净高度的差不应小于0.30m。

4 平房仓窗户数量和位置应满足粮面通风作业和消防救援人员进出的需求；楼房仓窗户的位置、数量及尺寸应根据通风、采光、防火和消防救援等因素确定，楼房仓应设置可开启的高窗，开窗装置性能应可靠稳定；窗内侧宜设防虫防雀网。

5 门窗面板材质宜选用彩色涂层钢板、铝合金板或者不锈钢板，其中彩色涂层钢板厚度不宜小于0.8mm厚，不锈钢板厚不宜小于2mm厚。

6 新建仓房宜采用电动窗或者气动窗，并设置内窗，电动窗

或者气动窗宜与智能化信息系统联动。

7 仓房大门宜采用平开门，并在大门上内套小门，当采用其他开启方式时，宜在大门内侧设置风幕或者其他阻隔潮湿热空气的措施，并考虑空仓期间人员入仓的使用需求。

8 仓房大门内侧应设置挡鼠、防汛及防虫等多功能板。

9 窗户应设置防雀网。

10 大米仓房与缓苏仓大门应采用 A 类隔热防火门。

4.1.12 仓房地面构造应满足粮食堆载承载力要求，面层宜坚固、不起灰，可采取在面层中施工混凝土固化剂或者增设水泥基自流平界面剂及面层等措施，亦可采用环氧树脂自流平面层。

4.1.13 屋面、外墙和地面工程防水类别为甲类，防水等级为一级。

## 4.2 改建项目建筑设计

4.2.1 改建项目原有仓房应具备下列条件：

1 钢筋混凝土排架结构体系，仓顶盖屋架及屋面板应为钢筋混凝土结构。

2 墙体应为烧结砖砌体或轻质砖墙体。

4.2.2 改建项目设计前，应根据建筑物现状、围护结构现场检查和热工性能计算与检测的结果形成节能诊断报告。节能诊断报告提供下列内容：



1 建筑围护结构各组成部分的传热系数。

2 建筑围护结构存在的热工缺陷状况。

#### 4.2.3 改建仓房屋面设计应符合下列要求：

1 隔热材料导热系数不应大于  $0.050\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，表观密度不应大于  $100\text{kg}/\text{m}^3$ 。

2 在基层防水层可靠的前提下，可直接在现有屋面上做倒置式屋面。

3 倒置式屋面的坡度宜为(3~5)%，防水等级 I 级，隔热层的厚度在满足热工计算的前提下提高 20%。

4 当采用硬泡聚氨酯作为屋面隔热层时，硬泡聚氨酯的燃烧性能不低于 B1 级，表观密度不低于  $45\text{kg}/\text{m}^3$ ，厚度根据隔热要求计算且不应小于 20mm，表面还应设置耐紫外线的防护层。

5 复核原有结构构件承载力情况。

6 屋面设置光伏发电系统时，应对建筑结构的可靠性和电气的安全性能进行复核。

7 优先选用建筑外表面用热反射隔热涂料。

#### 4.2.4 当在既有仓房屋面设置架空层时，应符合下列要求：

1 既有建筑的屋面坡度不小于 5%。

2 架空屋面的高度控制在（180~300）mm 范围内。

3 应设置通风屋脊。

#### 4.2.5 仓房墙体设计应符合下列要求：

- 1 应根据原有仓房建筑外墙构造、组成材料及饰面做法等合理进行墙体隔热构造设计。
- 2 优先选用外墙外保温技术，外墙涂料优先选用建筑外表面用热反射隔热涂料，外墙抹灰层宜采取可靠的抗裂措施。
- 3 有条件的改建项目，在不影响进出仓作业的位置可设置能遮阳的垂直绿化。
- 4 当选用外墙内保温隔热技术时，隔热材料燃烧性能不应低于 B1 级，且表面应设置防护层， 应与屋面隔热层连续封闭。
- 5 内墙面宜采用不易起灰易清洁的材料。

#### 4.2.6 仓房地面设计应符合下列要求：

- 1 二次地面应在面层混凝土下方设置防潮层，防潮层应预留不小于 50mm 变形余量，并沿墙面上翻不小于 500mm 高。
- 2 地面防潮层材料选择应关注其抗拉强度指标。

### 4.3 新建仓房建筑设计

#### 4.3.1 新建仓房跨度不宜小于 24m。

#### 4.3.2 仓房屋面设计应符合下列要求：

- 1 隔热材料导热系数不应大于 0.050W/(m.K)。
- 2 选用经济合理的防水材料，优先采用正置式屋面。
- 3 当采用硬泡聚氨酯作为屋面隔热层时，硬泡聚氨酯的燃烧性能不低于 B1 级，表观密度不低于 45kg/m<sup>3</sup>，厚度根据隔热要求

计算且不应小于 20mm，表面还应设置耐紫外线的防护层。

- 4 当屋面采用通风技术时，隔热层应设置在通风层的下方。
- 5 应采用外天沟，天沟排水净宽度不宜小于 700mm。
- 6 山墙宜采用悬山。
- 7 屋面宜设置光伏发电系统。
- 8 优先选用建筑外表面用热反射隔热涂料。
- 9 新建仓房应按低温仓要求设计。

#### 4.3.3 仓房墙体设计应符合下列要求：

- 1 优先选用外墙外保温技术，宜采用建筑外表面用热反射隔热涂料。
- 2 当选用外墙内保温隔热技术时，隔热材料燃烧性能不应低于 B1 级，且表面应设置防护层， 并应与屋面隔热层连续封闭。

#### 4.3.4 仓房地面设计应符合下列要求：

- 1 地面宜采用整体钢筋混凝土地面。
- 2 应设置地面防潮层，沿内侧墙体上翻高度距离地面不宜低于 500mm。

## 5 结构设计

**5.0.1** 仓房结构选型应符合下列要求：

- 1 楼房仓宜采用现浇或装配式钢筋混凝土框架结构。
- 2 无装配率要求的平房仓宜采用现浇钢筋混凝土刚架结构，当仓房跨度大于 24m 时，宜采用预应力现浇钢筋混凝土结构。
- 3 当有装配率要求时墙体宜采用满足防火和承载要求的预制墙板，屋盖宜采用梁板合一的预制构件。

**5.0.2** 软土地基的新建仓房宜采用梁板式整体地面，楼面粮食均布荷载不小于  $50\text{kN/m}^2$ ，使用前可不进行装粮压仓。

**5.0.3** 改扩建仓房应根据上海市相关规定对现有仓房进行承载力鉴定并复核改建后相关构件的承载能力和正常使用能力。

**5.0.4** 楼房仓楼板厚度不宜小于 150mm 厚。

**5.0.5** 现有仓内地面在大面积堆载作用下与原设计仓内标高相比沉降量不宜大于 10cm。

**5.0.6** 按包散两用功能设计的仓房应同时考虑粮食侧压力和大面积堆载对整体结构的影响。

**5.0.7** 砌体施工质量等级不应低于 B 级。

**5.0.8** 双 T 板、拱板屋盖、拉杆拱屋盖、槽形板等板架合一的装

配式仓顶盖应重视板缝处理及硬山水平推力对山墙的影响。

**5.0.9** 仓房抗震设防类别为丙类。

## 6 进出仓及码包工艺

**6.0.1** 成品大米包装码垛储存，宜综合考虑仓房平面尺寸、仓门位置、通道布置、大米包装规格及堆垛形式，确定货位长度和宽度尺寸。

**6.0.2** 大米包装应符合下列要求：

- 1 成品大米包装规格以 25kg 和 50kg 为主；
- 2 当采用以上规格之外的小包装用于快速流通时，宜采用纸箱包装后用托盘存储；
- 3 包装袋应满足食品卫生要求，技术性能指标应满足现行国家标准《塑料编织袋通用技术要求》GB/T 8946 的规定。

**6.0.3** 托盘应满足下列要求：

- 1 不宜采用木托盘和吊带软托盘，宜采用金属托盘或塑料托盘；
- 2 托盘尺寸应满足现行国家标准《联运通用平托盘主要尺寸及公差》GB/T2934 的有关规定并与包装袋规格相匹配；
- 3 单个托盘堆高不超过 1.2m，托盘层数不宜大于 3 层，单盘重量不大于 1.3 吨。
- 4 单个托盘承载力应承受 1.5 吨静载，6 吨动载的要求。

**6.0.4 入仓大米品质应满足下列要求：**

- 1 质量应符合现行国家标准《大米》GB/T 1354 规定的宜存标准；
- 2 真菌霉素限量应符合现行国家标准《食品安全国家标准 食品中真菌霉素限量》GB2761 的要求；
- 3 污染物限量应符合现行国家标准《食品安全国家标准 食品中污染物限量》GB 2762 的要求；
- 4 农药残留量应符合现行国家标准《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》GB 2763 的要求。

**6.0.5 进出仓作业应满足下列要求：**

- 1 进出仓机械应与选用的堆垛形式相适应，运输车辆不得进入仓内。
- 2 不应采用柴油叉车。
- 3 根据进出仓作业的产能选配相应的垂直及水平输送设备。
- 4 出仓前应采取措施进行缓苏作业。
- 5 根据仓库形式选择配备往复式提升机、叉车、带式输送机、电瓶车等进出仓及码垛设备。

**6.0.6 楼房仓货运电梯设计应满足下列要求：**

- 1 电梯载重量不宜小于 5t。
- 2 货梯门高宽应满足进出仓机械使用需求，高宽尺寸应大于进出机械设备不小于 300mm,, 且宜采用对开门形式。

3 电梯应采用感应门。

**6.0.7 码垛工艺应满足下列要求：**

1 托盘或者自然多层堆码时，应采取与地面之间增设塑料垫板等隔潮措施，不应直接堆放。

2 不同水分、不同温度、不同品种及不同年份的大米应分别码垛。

3 不应靠柱子码包。

4 自然多层堆码前应设计码垛图，保证堆垛稳固安全。



## 7 储粮工艺

### 7.1 一般规定

- 7.1.1** 成品大米储存时间不宜小于6个月。
- 7.1.2** 入仓大米的生产日期应在入库日期前一个月内。
- 7.1.3** 储备周期小于6个月的大米，大米水分不宜大于14.5%。  
储备周期超过6个月的大米，大米水分不宜大于13.5%。
- 7.1.4** 储存周期内的大米需定期取样检测，检测周期为每3个月一次，检测指标应按现行行业标准《应急储备大米储藏技术规程》LS/T1223的有关规定执行。

### 7.2 储存条件

- 7.2.1** 大米储存温度应满足下列要求：
- 1** 储存时间不大于6个月快速流通大米的仓房，环境温度不宜大于22℃。
  - 2** 储存时间为（6-12）个月，环境温度不宜大于20℃。
  - 3** 储存时间为（12-24）个月，环境温度不宜大于18℃。
- 7.2.2** 仓内环境湿度不宜大于70%。

### 7.3 通风降温技术

**7.3.1** 仓内应设置通风措施和控温系统，其中通风措施包括自然通风和机械通风。

**7.3.2** 当外界温度比库内温度低 5℃以上，宜采用自然通风或机械通风。当外界温度比库内温度低 5℃以下宜采用控温系统通风，控温工艺技术要求见第 7 章相关内容。

**7.3.3** 通风参数的选择按现行行业标准《储粮机械通风技术规程》LS/T 1202 的有关规定执行。

### 7.4 气调储粮技术

**7.4.1** 储存环境高于 20℃及以上的仓房，宜采用气调储粮技术。

**7.4.2** 可采用二氧化碳或氮气来调节仓内气体成分。

**7.4.3** 气调技术宜用于粮堆垛。

**7.4.4** 改造项目宜使用膜下气调，新建仓房宜使用整仓气调。

**7.4.5** 粮堆垛气调技术应符合现行行业标准《二氧化碳气调储粮技术规程》LS/T 1213 和《氮气气调储粮技术规程》LS/T 1225 的有关规定。

## 8 控温工艺

### 8.1 控温标准

**8.1.1** 低温成品粮的控温仓粮堆平均温度宜控制在 15℃ 及以下；  
准低温成品粮的控温仓粮堆平均温度宜控制在 20℃ 及以下。

**8.1.2** 入仓大米温度与仓房空间的温差应不大于 8℃。

### 8.2 控温系统设计

**8.2.1** 冷负荷计算应符合现行国家标准《粮食平房仓设计规范》GB 50320 的有关规定。

**8.2.2** 成品库每日进货量应按下列规定取值：

- 1 存放成品大米的廋间，不应大于该间计算吨位的 5%。
- 2 成品粮进入缓冲间的温度应按夏季通风室外计算温度。
- 3 粮食冷却所需时间按照 10 天计算。

### 8.3 控温系统设备选型

**8.3.1** 控温设备宜按照廋间冷负荷计算结果结合设备选用参数配置空调机组。

**8.3.2** 控温设备宜采取防水、防尘及防腐蚀措施。

**8.3.3** 空气调节系统采用制冷剂直接膨胀式空气冷却器时，不得用氨作制冷剂。

**8.3.4** 当采用工业空调作为控温设备时宜采用一体机，且空调一体机设置于仓外粮面上方。

#### **8.4 技术细节要求**

**8.4.1** 包装仓宜采用上部均匀送风、下部集中回风的气流组织方式，回风路径不应超过 30m。贴附送风时，空气中不得带有明水，气流也不应直接吹向包装粮。

**8.4.2** 风道应保温，表面不应有冷凝水产生，可联通设计。

**8.4.3** 按不小于  $15\text{W}/\text{m}^3$  的单位制冷量选择适宜的制冷机组。

## 9 消防设施

**9.0.1** 占地面积大于 300 m<sup>2</sup>的仓房应设室内消火栓。

**9.0.2** 消防用水量应按现行国家标准《消防设施通用规范》GB 55036 的规定计算。

**9.0.3** 仓房应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 合理配置灭火器。

**9.0.4** 占地面积大于 1000m<sup>2</sup>的仓房应设排烟设施。

**9.0.5** 采用自然排烟的仓房可不设可燃性采光带。采用机械排烟的仓房可不设固定窗。

**9.0.6** 占地面积大于 1500 m<sup>2</sup>或总面积大于 3000 m<sup>2</sup>的仓房应设预作用自动喷淋设施。

## 10 电 气

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 用电负荷等级宜为三级。供电系统电压应为交流220/380V。

**10.1.2** 大米仓房电气系统应遵循安全、可靠、适用和经济等原则，密接结合工艺、土建等专业，并应便于操作、安装及检修。

### 10.2 配电系统

**10.2.1** 仓内用电设备和线路应采取防鼠害及安全防护等保护措施。

**10.2.2** 每廩间宜独立设置配电箱，且宜设在仓房入口处的外墙上。箱体防护等级不应低于IP55，并具有短路和过载保护功能。配电箱、控制柜应设置安全保护控制面板。

**10.2.3** 仓内管线敷设应符合下列要求：

1 应采用阻燃铜芯绝缘导线穿钢管敷设，导线截面面积不应小于：电力线路  $1.5\text{mm}^2$ ；控制线  $1.0\text{mm}^2$ 。导线绝缘水平不应低于（0.45/0.75kV），电力电缆绝缘水平不应低于0.6/1kV。

2 仓内地坪不宜敷设电气管线。

**10.2.4** 移动式 and 携带式电气设备线路应采用移动电缆或橡套电缆，采用电缆桥架敷设时宜采用阻燃电缆。

**10.2.5** 设有固定式机械设备的仓房，配电设施应采用固定式安装。

### 10.3 照明系统

**10.3.1** 仓房应采用高效节能光源。

**10.3.2** 仓内平均照度宜为 50lx~100lx。

**10.3.3** 仓内灯具宜均匀布置，灯具距粮面的净距不宜小于 1.0 米。

**10.3.4** 每单相照明支路，工作电流不宜大于 16A，灯具数量不宜多于 25 盏。照明宜集中控制。

### 10.4 防雷接地系统

**10.4.1** 成品仓应按第三类防雷建筑物设防。

**10.4.2** 屋面宜设接闪网（带）、接闪针或由这两种混合组成接闪器。当采用接闪网（带）时，应敷设在屋角、屋脊、屋檐、山墙等易受雷击的部位，并应在整个屋面组成不大于 20m×20m 或 24m×16m 的网格。

**10.4.3** 接闪网（带）宜采用热镀锌圆钢或热镀锌扁钢，优先采用圆钢。圆钢直径不应小于 8mm。扁钢截面面积不应小于 48mm<sup>2</sup>，其厚度不应小于 4mm。

**10.4.4** 仓房宜利用钢筋混凝土柱内主筋作为引下线。每栋仓引下线不应少于2处，且间距不应大于25m，宜沿仓房四周均匀布置。当仅利用柱内钢筋作为引下线时，可按跨度设置，但引下线的平均间距不应大于25m，柱内作为引下线的钢筋直径不应小于10mm。

**10.4.5** 引下线明装时宜优先采用圆钢，圆钢直径不应小于8mm。若采用扁钢时，截面面积不应小于48mm<sup>2</sup>，其厚度不应小于4mm。引下线应热镀锌或涂漆。

**10.4.6** 采用多根引下线时，宜在各引下线上距室外地面0.3m至1.8m之间装设断接卡。当利用柱内钢筋作为引下线，同时利用基础钢筋作接地极时，应在仓外适当地点设若干连接板，供测量接地电阻和连接人工接地体用。

**10.4.7** 突出屋面的金属构件应与防雷装置可靠连接。

**10.4.8** 仓体上或与仓体连接的部分，当不在防雷装置保护范围内时，应单独设接闪器，并与平房仓防雷装置连接。

**10.4.9** 仓房防雷接地装置的冲击接地电阻不应大于30Ω。

**10.4.10** 仓房电气装置应采用总等电位联结。下列导电部分应采用总等电位联结导体可靠连接：

- 1 PE（PEN）干线；
- 2 电气装置中的接地母线；
- 3 建筑物内的金属管道；



4 可以利用的建筑物金属构件。

**10.4.11** 仓房电气系统的工作接地、保护接地、防静电接地及防雷接地等宜采用共用接地装置，共用接地装置的接地电阻应满足其中最小值。

## 11 信息化储粮管理系统

**11.1** 结合粮库整体信息化建设情况，根据工艺需要，仓房信息化储粮管理系统可配置下列功能多参数子系统：智能出入库管理系统、多功能粮情测控系统、智能通风控制系统、智能控温控制系统、智能气调控制系统、仓内视频监控系统等。

**11.2** 成品仓多功能粮情测控系统应具备仓内空间温湿度检测、粮堆温度检测及仓内氧气或二氧化碳浓度检测等功能，并可与相关储粮系统控制联动。

**11.3** 仓房各廋间宜设置一体化综合控制柜，提供现场设备电源并控制仓内粮情测控、通风、控温、气调、监控等设备。

**11.4** 综合控制柜应配置工业触摸屏，具备自动/手动切换功能，设置与智能出入库系统相联通的电子货位信息扩充功能，并设置能耗计量及分析功能。

**11.5** 宜配置与上述各功能统一的集成控制软件平台，实现对仓房各储粮系统的集中监控管理。

**11.6** 仓房网络综合布线基于双绞线和光纤技术。仓房网络主干线应采用光纤，应能支持数据通信、语音通信、多媒体通信以及各控制信号的通信，布线系统设计应按相关国家标准执行。

**11.7** 信息化管理系统的建设应与仓房工程同步规划、同步设计、同步实施。信息化管理系统应具有安全性、可靠性、可维护性和可扩展性，做到技术先进、经济适用。

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准（规范、规程）条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| 《建筑模数协调统一标准》    | GB/T 50002    |
| 《砌体结构设计规范》      | GB 50003      |
| 《建筑地基基础设计规范》    | GB 50007      |
| 《建筑结构荷载规范》      | GB 50009      |
| 《混凝土结构设计规范》     | GB 50010      |
| 《建筑抗震设计规范》      | GB 50011      |
| 《建筑设计防火规范》      | GB 50016      |
| 《湿陷性黄土地区建筑规范》   | GB 50025      |
| 《建筑地面设计规范》      | GB 50037      |
| 《建筑防雷设计规范》      | GB 50057      |
| 《建筑灭火器配置设计规范》   | GB 50140      |
| 《建筑内部装修设计防火规范》  | GB 50222      |
| 《屋面工程技术规范》      | GB 50345      |
| 《建筑与市政工程抗震通用规范》 | GB 55002      |
| 《建筑与市政地基基础通用规范》 | GB 55003      |
| 《钢结构通用规范》       | GB 55006      |
| 《砌体结构通用规范》      | GB 55007      |
| 《混凝土结构通用规范》     | GB 55008-2021 |

|                     |               |
|---------------------|---------------|
| 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》  | GB 55015      |
| 《建筑与市政工程无障碍通用规范》    | GB 55019      |
| 《建筑给水排水与节水通用规范》     | GB 55020      |
| 《既有建筑鉴定与加固通用规范》     | GB 55021      |
| 《既有建筑维护与改造通用规范》     | GB 55022      |
| 《建筑电气与智能化通用规范》      | GB 55024      |
| 《安全防范工程通用规范》        | GB 55029      |
| 《建筑与市政工程防水通用规范》     | GB 55030-2022 |
| 《消防防设施通用规范》         | GB 55036      |
| 《建筑防火通用规范》          | GB 55037      |
| 《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》 | GB 17440      |
| 《粮油储藏平房仓气密性要求》      | GB/T 25229    |
| 《粮油储藏技术规范》          | GB/T 29890    |

# 上海市地方储备大米仓房设计标准

（征求意见稿）

## 条文说明

主管部门：上海市住房和城乡建设委员会

主编部门：上海市粮食和物资储备局

主编单位：河南工大设计研究院有限公司

编制日期：2023年5月

## 1 总 则

**1.0.1** 成品大米胚乳直接接触外界环境，由于失去了外种皮保护层，在高温高湿环境下，极易受湿、热、氧、霉等的影响而变质，因此成品大米在常温下储存效果较差，目前在行业内应用极少，多采用低温储藏的方式。

多年来，我国粮食科研工作者及不同储粮生态区域内的粮食仓储工作者一直在探索科学、可靠、无污染的低温储粮技术，采用因地制宜的储粮工艺，最大程度利用当地低温资源，以求适应现代节能、高效、绿色、环保的发展需要。近10年来全国各地在应急成品库建设方面也进行了较大规模建设，如天津粮食集团、四川省、湖北省及广西地区，主要是利用原有仓房进行改造达到低温生态储粮的要求，储存粮食的品种包括散粮及成品粮，品种涵盖稻谷、玉米、糙米及成品粮。控温系统除采用谷冷机制冷外，还采用多种制冷形式，如组合式螺杆机组、地源热泵及水源热泵系统及工业空调等，在仓型设计及储粮技术等方面不断升级总结了具有地区特色的仓储设施建设经验，并多次在行业研讨会上进行交流。

经现场调研相关项目，普遍反映在低温仓建设方面还相对迷茫，主要体现在没有系统的设计规范和验收规范可遵循，同类工程设施配备五花八门，差异较大，工程质量参差不齐，应用效果也没有评定标准，运营管理也是各个企业总结各自的保管经验，尤其是改造项目，建设管理相对混乱，给项目审批和运营监管带来了很大困难。当前形势下，各地均加大了应急成品粮储备量，因此制订具有地方特色的低温仓工程建设标准的需求十分迫切。经认真分析行业内相关标准的内容，主要侧重于仓房运营管理阶段，对低温仓建设仅提出了原则性的要求，在指导低温仓工程建设方面尚无突破，为顺应工程建设的迫切需求，上海粮食和物资储备局申请立项了地方工程建设标准，旨在规范地方大米仓房建设要求，引领区域低温生态储粮技术的进步。

**1.0.2** 对于快速流通，储存周期小于6个月的大米，进出仓作业效率要求高，储藏周期短，要求快进快出，先进先出，并与大米加工厂配套建设、其仓房结构形式、进出仓机械等均与长期储备大米有别，因此本标准主要侧重于长期储备大米仓房的设计要求，当储存周期小于6个月的成品大米未采用自动化立体仓房时，可参照本标准执行。

**1.0.3** 本条内容提出了本标准温湿度控制范围。



**1.0.4** 近年来，随着科学技术的进步，建筑外表面用防晒隔热涂料、太阳能光伏系统利用、节能空调的推广，带来了低温生态储粮的技术进步，本条旨在倡导应用新技术、新材料和新装备。

### 3 基本规定

**3.0.2** 30年前（1992年前）建设的仓房普遍具有跨度小，檐口高度低及仓储设施条件差的特点，住建部2022年以来密集发布了多项全文强制性标准，提高了结构的安全系数，经过结构安全性鉴定后改建可能涉及原有结构的加固，同时原有仓房跨度小，平面利用率低，整体加固性价比不高。

**3.0.3** 此内容主要是考虑倒仓和维修需要多余的仓容进行设定的。

**3.0.4** 从提高作业效率及作业安全角度对堆垛高度进行约束。

**3.0.5** 平房仓机械通风系统主要为地上笼和地槽两种形式，地上笼成品粮进出仓作业多有不便，人工作业量大，给仓储管理人员带来工作上的难度，从这个角度而言，建议新建仓房采用地槽通风系统。

**3.0.6** 若新建仓房储备规模大于1万吨，经测算需要30m×48m尺寸的廋间12个，因此仓房至少6栋甚至更多，为节约建设用地，

在满足消防分区的前提下将仓房和缓苏仓贴邻建设，相邻仓房共用缓苏仓。

## 4 建筑设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 装配式建筑规划自 2015 年以来密集出台,2015 年末发布《工业化建筑评价标准》，决定 2016 年全国全面推广装配式建筑,并取得突破性进展；2015 年 11 月 14 日住建部出台《建筑产业现代化发展纲要》计划到 2020 年装配式建筑占新建建筑的比例 20% 以上，到 2025 年装配式建筑占新建建筑的比例 50%以上；2016 年 2 月 22 日国务院出台《关于大力发展装配式建筑的指导意见》要求要因地制宜发展装配式混凝土结构、钢结构和现代木结构等装配式建筑，力争用 10 年左右的时间，使装配式建筑占新建建筑面积的比例达到 30%；2016 年 3 月 5 日政府工作报告提出要大力发展钢结构和装配式建筑，提高建筑工程标准和质量；2016 年 7 月 5 日住建部出台《住房城乡建设部 2016 年科学技术项目计划装配式建筑科技示范项目名单》并公布了 2016 年科学技术项目建设装配式建筑科技示范项目名单；2016 年 9 月 14 日国务院召开国务

院常务会议，提出要大力发展装配式建筑推动产业结构调整升级；2016年9月27日国务院出台《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》，对大力发展装配式建筑和钢结构重点区域、未来装配式建筑占比新建筑目标、重点发展城市进行了明确。

上海市考虑了规模化生产和行业差异化问题，要求10000 m<sup>2</sup>的项目必须做装配式建筑，由于成品大米仓房粮食不靠墙堆放，相关构件可以满足装配式建筑的要求，因大米仓房对气密性要求高，不推荐做装配式建筑，因此本条内容给出了两种情况的要求，若不要求装配率，采用气密及隔热性能优异的现浇钢筋混凝土主体结构，若采用装配式建筑，采用板缝少的板架合一的拱板无盖、拉杆拱屋盖、槽形板屋盖及双T板形式，近年来由于受用量的影响，大型屋面板生产厂家少，尤其上海地区，因此不推荐预应力钢筋混凝土折线形屋架平房仓。

#### 4.1.2 仓容量计算

1 成品仓房受仓房平面尺寸、柱网尺寸、通道宽度、进出仓机械、管理要求、堆垛方式等多方面限制，因此仓容量计算不能像散装平房仓一样给出统一的计算公式，需要工艺专业绘制码垛图确定。

2 根据主通道宽度、码垛面积、人行通道尺寸等要求，按照托盘1200X1000绘制码垛图，经测算行业内不同跨度、不同长度、不同开门数量的仓房，当采用21m以上跨度的仓房时，平面利用

率不低于 0.6，为方便项目前期估算仓容，给出统计数据，方便管理部门和设计人员统一使用。

3 按照防火分区 1500 m<sup>2</sup>，结合钢筋混凝土伸缩缝不大于 55 米等要求，进行测算，结合调研期间仓储企业反馈的信息，为便于保管，建议单廋间仓容不宜大于 2500 吨。

#### 4.1.3 仓房热工设计

结合上海市、安徽省和湖北省应用建筑外表面隔热涂料的成功经验，在行业标准要求的传热系数的基础上，考虑建筑表面用外反射隔热用涂料的当量热阻，对采用通风屋面和涂刷防晒隔热涂料的建筑墙体和屋面的传热系数适当降低。

#### 4.1.4 仓房气密性

由于平房仓孔洞多，受结构体系限制，气密性相对较差，不宜提高太多，本标准与现行的熏蒸仓气密指标一级协调一致，与在编的《粮油出仓 粮仓气密性要求》熏蒸仓和控温仓二级一致，低于当前阶段《高标准粮仓建设标准》（2023.05.06）中提到的 300 秒。

#### 4.1.5 防火分区

由于成品包装仓房内有包材，火灾危险性要高于散装平房仓，本条内容仅是对现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 进行了摘抄及明确，并未提高或者放宽要求。

#### 4.1.8 仓房尺寸

30年前（1992年前）建设的仓房普遍具有跨度小，檐口高度低及仓储设施条件差的特点，住建部2022年以来密集发布了多项全文强制性标准，提高了结构的安全系数，经过结构安全性鉴定后改建可能涉及原有结构的加固，同时原有仓房跨度小，平面利用率低，整体加固性价比不高，因此对改建和新建仓房的跨度和檐间提出了合理的尺寸建议。

**4.1.10** 建筑外表面用热反射隔热涂料是近年来国家及行业大力推广的新型节能材料，但建筑市场上材料质量良莠不齐，此处对材料的关键性能指标提出了明确的要求。

**4.1.11** 粮库专用门窗非标准定型产品，行业产品标准尚未出台，为指导大米仓房设计，经总结工程设计和使用经验，提出了较为先进的技术要求。

**4.1.12** 成品仓房地面为洁净场所，经调研行业仓储企业，发现地面面层起砂、起灰现象严重，为规范设计，此处要求地面采用固化剂或者自流平地面。

**4.1.13** 经调查上海市近10年的年降水量均在1300mm及以上，因此屋面和外墙防水等级应定为I级。

## 4.2 改建项目建筑设计

**4.2.1** 钢结构仓房隔热及气密性十分薄弱，若达到控温要求，运行能耗大，不经济，因此建议改建项目应为钢筋混凝土结构主体，砌体墙体。

**4.2.5** 砌体结构尤其是外墙外保温构造，粉刷层开裂是建筑质量通病，除把控施工质量外，构造设计也极为关键，可设置在抹灰层中设置钢丝网或者抹灰层中掺加一定量的聚丙烯纤维，也可采取其他可靠的抗裂措施。

## 4.3 新建仓房建筑设计

**4.3.2-7** 对大量的仓储设施项目使用情况进行调研发现，仓房屋顶渗漏位置多集中在山墙女儿墙返水位置，若采用硬山，一旦防水收头位置剥离或者开裂，雨水可直接沿着山墙与屋面板交接的缝隙进入仓内，因此建议采用悬山，返水与仓顶板位置不垂直，当采用防水材料在基层满粘时，可延长渗漏进入仓内的路径，降低渗漏风险，也丰富仓储建筑单调的立面。

# 5 结构设计

**5.0.1** 根据《上海市住房和城乡建设管理委员会关于进一步明确装配式建筑实施范围和相关工作要求的通知》（沪建建材[2019-97]号文）相关要求，单体面积在1万平方米以下的工业建筑、改建类建筑不实施装配式建筑。

**5.0.2** 上海地区地质条件相对较差，大部分场地为淤泥质地基，因此新建仓房基本要求打桩，而且是端承桩或者端承摩擦桩，为避免地面沉降影响运行，建议增加建设初期一次性投入，采用梁板式整体地面。

**5.0.8** 板架合一的仓顶盖形式板缝少，对提高仓房气密性有利，但是存在温度应力对山墙造成破坏，此处提醒结构设计采取措施。

## 6 进出仓及码包工艺设计

由于本标准是工程建设标准，侧重是仓房设计本身，关于储存标准等粮食专业的标准，是工程设计的背景和条件，在本标准中又不可避免要描述，因此在正文条款中仅引用相关标准，并明确工程设计中需要重点关注的技术要求。

## 7 储粮工艺

**7.3.1** 根据库房的储存环境及要求，可以设置自然通风、机械通风、控温系统的中的一种或几种。

## 8 控温工艺

### 8.1 控温标准

**8.1.1** 根据储粮温度要求，粮食仓房分为控温仓和常温仓，其中控温仓又分为中温仓（平均粮温保持在 25℃及以下、局部最高粮温不超过 30℃的粮食仓房）、准低温仓（平均粮温保持在 20℃及以下、局部最高粮温不超过 25℃的粮食仓房）、低温仓（平均粮温保持在 15℃及以下、局部最高粮温不超过 20℃的粮食仓房）。

**8.1.2** 为了防止夏季成品粮进入控温环境时，成品粮表面结露或空调风口表面滴水。



## 8.2 控温系统设计

**8.2.2** 成品粮进仓，制冷机启动时，成品粮冷却冷负荷占比大；进入低温维持时，维护结构冷负荷占比大。因此应综合考虑选择制冷设备。

**8.4.1** 根据成品粮的保管特点与要求而确定的，包装仓对仓温要求严，成品粮保质对温度要求高，且操作频繁，故集中上送风形式。

## 9 消防设施

**9.0.1** 占地面积大于 300 m<sup>2</sup>的仓房要设室内消火栓，和《建筑设计防火规范》GB 50016 保持一致。

**9.0.6** 成品大米仓房内有包装物，火灾危险性大，面积较大时应根据《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定，设置自动灭火设施，由于粮食怕受潮，故要求采用预作用喷淋系统。

## 10 电气

**10.1.1** 根据《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定，电力负荷因事故中断供电在政治上造成影响或经济上造成损失的程

区分其对供电可靠性的要求，进行负荷分级。多年来的实践证明，根据粮食仓房使用特点，划分为三级负荷标准是可行的。

**10.2.1** 粮食仓房内易发生鼠害，故仓内各用电设备、线路应采取有效措施以防止鼠害。

**10.2.2** 一般成品仓多使用移动式输送设备及叉车作业，从仓房作业特点和安全用电出发，配电箱宜设在仓房入口处的外墙上，便于使用和管理。

**10.2.3** 仓内电气线路可明敷或暗敷，明敷时应采用热镀锌钢管，暗敷时可采用非镀锌钢管。地坪内暗敷的管线在地坪变形时可能会遭到破坏，也可能破坏地坪防潮层，设计中应避免采用埋地敷设，尽量沿仓壁或仓外敷设。

**10.2.5** 对于仓房设置有固定式机械设备，如制冷机组、制氮机组码垛设备等，为提高供电可靠性，配电设施均应采用固定式安装方式。

**10.3.2** 成品大米仓房主要用于包装粮的储存，根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定和实践经验，将成品仓作为大件贮存且作业不太频繁的场所，照度标准定为 50lx~100lx 是较为合理的。对于机械化程度高、作业频繁的机械化仓房，为保障作业人员及设备的安全，可适当提高照度标准。

**10.3.3** 因成品仓房一般作业面较大，灯具均匀布置能使仓内照度比较均匀，不易引起视疲劳。

**10.3.4** 仓内照明一般采用集中控制，一般情况下仓内均采用分区域作业，为节约能源，每一单相回路所接灯具不宜太多。

**10.4.1** 按照现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 防雷等级分类原则和实践经验，成品大米仓一般属于第三类防雷建筑物。

**10.4.9** 突出屋面的金属构件易受雷击，应与接地装置可靠连接。

**10.4.10** 仓体上或与仓体连接的部分，当不在防雷装置保护范围内时，应单独设接闪器，并与平房仓防雷装置连接。

**10.4.13** 平房仓电气工程中的接地系统类型较多，且比较集中。分别设置接地系统比较困难，其间距不易保证，因此宜将各接地系统共用接地装置。

## 11 信息化储粮管理系统

**11.2** 结合成品大米仓的实际情况，粮情测控系统测温电缆可灵活采用多种型式，既可选用常规的探杆式、缆式等型号，也可在托盘或堆垛内设置无线点式传感器，以方便进出粮作业。

**11.3** 粮食仓房传统做法是各储粮系统独立设置，各配电箱及控制箱（柜）数量较多，尺寸也不统一，影响美观，且检修工作量较大，不利于后期管理。各廪间设置一体化综合控制柜，将各系统控制设备集中于柜内，解决上述缺点，并将各系统集并设置，

做到集成统一部署实施，避免各系统无序布置造成的重复建设及浪费，提高系统性能。

**11.4** 仓储集成控制软件平台将各子系统集成统一监控管理，实现仓储业务的自动化处理、智能化判断、流程化管理、精细化统计，提高仓储管理水平。软件平台可完成各项粮情数据（温度、湿度、气体浓度等）远程实时采集、仓储设备（风机、控温设备、制氮机组、电控阀门等）的智能控制，节省日常管理的时间成本和人力成本，并通过计算机的精准控制防止设备有害操作的发生，保障仓储设备作业的高效安全。