

# 中华人民共和国粮食工程建设行业标准

LS 8004—2009

---

## 粮食仓房维修改造技术规程

Technical specification of maintenance and  
reconstruction for grain storehouse

2009-02-16 发布

2009-05-01 实施

---

国家粮食局 发布

# 国家粮食局 通告

国粮通〔2009〕2号

---

现批准《粮食仓房维修改造技术规程》为粮食工程建设行业标准,自2009年5月1日起施行。

《粮食仓房维修改造技术规程》编号为LS 8004—2009,其中第1.0.6、1.0.7、4.2.1(3)、4.2.2(1、2、3、4)、4.2.3(1、2)、4.2.4(1、2、3)、5.2.1(2)条(款)为强制性条文,必须严格执行。

《粮食仓房维修改造技术规程》由国家粮食局负责管理,中国标准出版社负责出版发行,郑州粮油食品工程建筑设计院负责具体解释工作。

国家粮食局

二〇〇九年二月十六日

# 中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅

建办标函〔2009〕2号

---

## 关于批准《粮食仓房维修改造技术 规程》强制性条文的函

国家粮食局办公室：

你办《关于申请批准粮食工程建设行业标准〈粮食仓房维修改造技术规程〉中部分条款为强制性条文的函》（国粮办展〔2008〕124号）及你局流通与科技发展司《关于重新申请批准粮食工程建设行业标准〈粮食仓房维修改造技术规程〉中部分条款为强制性条文的函》（司便函发展〔2008〕230号）收悉。经研究，批准《粮食仓房维修改造技术规程》中的第1.0.6、1.0.7、4.2.1(3)、4.2.2(1、2、3、4)、4.2.3(1、2)、4.2.4(1、2、3)、5.2.1(2)条(款)为强制性条文，必须严格执行。

该规程强制性条文的具体内容，将在“国家工程建设标准化信息网”（[www.ccsn.gov.cn](http://www.ccsn.gov.cn)）上登载。

中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅

二〇〇九年一月四日

目 次

前言 ..... V

1 总则 ..... 1

2 术语 ..... 1

3 维修改造评定标准及范围 ..... 2

3.1 维修改造评定标准 ..... 2

3.2 维修改造范围 ..... 2

4 房式仓 ..... 2

4.1 建筑 ..... 2

4.2 结构 ..... 5

4.3 工艺 ..... 10

4.4 电气 ..... 10

4.5 给排水及消防 ..... 12

5 浅圆仓 ..... 12

5.1 建筑 ..... 12

5.2 结构 ..... 14

5.3 工艺 ..... 15

5.4 电气 ..... 16

5.5 给排水及消防 ..... 17

6 筒仓 ..... 18

6.1 建筑 ..... 18

6.2 结构 ..... 20

6.3 工艺 ..... 20

6.4 电气 ..... 21

6.5 给排水及消防 ..... 22

本规程用词用语说明 ..... 23

条文说明 ..... 24

## 前 言

本规程根据《国家粮食局办公室关于下达〈粮食仓房维修改造技术规程〉等 5 项粮食工程建设标准编制任务的通知》(国粮办展[2006]142 号)的要求编制。在编制过程中,认真分析总结了各地粮食仓库维修改造的经验,参考了建设部和其他行业维修改造标准的规定,体现了对粮食仓房维修改造的特点。本规程广泛征求了粮食行业设计、建设、管理、监理、施工及安装等有关单位和专家的意见,最后经专家审查会审查定稿。

本规程分 6 章,主要内容有总则、术语、维修改造评定标准及范围、房式仓、浅圆仓、筒仓。为便于理解和应用,对有关条文进行了说明。

本规程由国家粮食局负责管理,郑州粮油食品工程建筑设计院负责具体技术内容的解释。请各单位在执行本规程时,结合工程实践,总结经验,积累资料,如发现需要修改和补充之处,请将意见和建议反馈给郑州粮油食品工程建筑设计院(郑州市嵩山南路 140 号,邮政编码 450052,传真 0371-67789203,电子信箱 zzlyszy@public2.zz.ha.cn)。

本规程中用黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规程主编单位:郑州粮油食品工程建筑设计院。

本规程参编单位:河南工业大学、国家粮食储备局无锡科学研究设计院、江苏省粮食科学研究设计院。

本规程主要起草人:王振清、王薇、范量、牛淑杰、侯业茂、郭金勇、马志强、程四相、张亚莉、黄海荣、杨璐、郑培。

# 粮食仓房维修改造技术规程

## 1 总 则

- 1.0.1 为加强粮食仓房维修改造的管理,配合粮食物流体系建设,充分利用现有设施、节约土地、减少投资,完善与提升仓房功能、提高利用率,做到安全适用、经济合理、技术先进,特制定本规程。
- 1.0.2 本规程适用于未到使用年限或已到使用年限但经鉴定主体结构仍可继续使用的粮食房式仓、浅圆仓与筒仓的维修或改造。
- 1.0.3 仓房的维修部分应与原有仓房功能相匹配。
- 1.0.4 仓房改造前应进行评判或鉴定;改造方案宜进行可行性与性价比分析;改造完成后应按照国家相关规定进行验收。
- 1.0.5 由于仓房使用功能发生改变,需部分拆除或加固时,应另行设计与施工。
- 1.0.6 涉及安全的维修改造应由具有相应资质的单位设计与施工。
- 1.0.7 安全措施应符合下列要求:
- 1 应先确认结构安全后再进行改造与维修。
  - 2 可能出现倾斜、失稳等不安全因素的结构,应先采取安全措施再维修改造。
  - 3 电气系统的维修改造应在断电的情况下进行。
  - 4 在易燃、易爆环境中进行维修改造,应先停止生产作业,采取有效的预防措施,严禁带电作业。
- 1.0.8 粮食仓房维修改造除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1

**维修 maintenance**

仓房整体结构完好,满足储粮安全要求,仅局部的损伤影响正常使用,仓房功能不变,对损伤部位进行的修缮。

### 2.0.2

**改造 reconstruction**

为改善仓房的既有功能、新增功能,对仓房建筑、结构、工艺、电气等使用功能的局部改变。

### 2.0.3

**房式仓 storehouse**

用于储存粮食且满足储粮功能要求的单层或多层的房屋式粮仓。

### 2.0.4

**平房仓 flat storehouse**

用于储存粮食且满足储粮功能要求的单层房式粮仓。

### 2.0.5

**楼房仓 multistory storehouse**

用于储存粮食且满足储粮功能要求、建筑与楼房相似的多层粮仓。

### 2.0.6

**筒仓 silo**

平面为圆形、矩形、多角形及其他几何图形的储存散料的直立容器,其容纳储料的部分为仓体。

2.0.7

**浅圆仓** squat silo

平面圆形储存散料的直立容器,其容纳贮料的部分为仓体,设计贮料高度与仓内径之比小于 1.5。

2.0.8

**粮情测控系统** grain monitoring system

利用现代计算机和电子技术对粮情进行检测、数据存储与分析,对储粮技术设施进行适时控制的系统。

2.0.9

**防火分区** fire compartment

在建筑内部用防火墙、耐火楼板及其他防火设施分隔,能在一定时间内阻止火灾向其余空间蔓延的区域。

2.0.10

**灭火级别** fire rating

表示灭火器能够扑灭不同种类火灾的效能。由表示灭火效能的数字和灭火种类的字母组成。

### 3 维修改造评定标准及范围

#### 3.1 维修改造评定标准

3.1.1 设计使用年限以内的仓房可维修改造;已到设计使用年限但经鉴定主体结构仍可继续使用的仓房可维修;当仓房出现影响安全储粮的问题时应维修。

3.1.2 维修或改造结构之前宜先进行可靠性与可使用年限的鉴定或评判,维修与改造部分使用年限应不低于原结构剩余使用寿命。

3.1.3 改造工艺与电气之前宜先进行现有设施的评判,维修与改造部分宜与现保留部分相匹配。

3.1.4 改造工程一次费用不宜超过该地区同仓容、同类型新建仓房总造价的 40%。

#### 3.2 维修改造范围

3.2.1 仓房本身建筑、结构、工艺、电等功能范围内的维修与改造。

3.2.2 维修与改造工程分为:总体维修与改造,单项功能维修与改造。

3.2.3 包装仓改为散装仓时,仓房主体结构改造不在本规程范围之内。

### 4 房式仓

#### 4.1 建筑

4.1.1 房式仓的维修改造应满足下列基本要求:

1 确定仓房维修改造方案前,应充分了解仓房的原设计、施工及使用后的基本情况;检查其结构、基层的牢固、平整等情况,凡有缺陷,应先补强后维修。

2 建筑维修改造措施的选择,应考虑对结构安全的影响;当需局部改变结构或因改造增加荷载时,应进行结构验算。

3 查明渗漏、返潮、漏气的部位和原因,应根据仓房受损程度及储粮要求制定维修或改造方案。

4 仓房维修改造宜在充分考虑到与原有建筑物用材相容的前提下尽量采用新型、环保型建筑材料和新技术。外立面修缮形式及用料、色彩等选择宜与周围环境相协调。

#### 4.1.2 屋面的维修改造应满足下列要求：

1 屋面维修改造时，储备仓屋面防水等级不应低于Ⅱ级，其他使用功能的屋面防水等级不应低于Ⅲ级；局部维修时，屋面防水不应低于原设计防水等级。

2 屋面防水维修可根据具体情况，选择局部修补、大面积翻修及重新增设防水层等措施。局部修补及新增防水层应选择与原有防水层相容的防水材料。

3 瓦屋面的维修改造除应满足 4.1.2 中第 1、2 款的要求外，还应符合下列规定：

- 1) 瓦屋面局部渗漏或损坏，可局部维修或更换受损构件。渗漏或损坏严重时，应予翻修或改造。
- 2) 屋面坡度小于 26°时，应铺设卷材防水层。屋面坡度大于 30°或位于大风区和地震区（大于或等于Ⅶ度时），应用双股铜丝将瓦片与挂瓦条绑扎牢固。
- 3) 当瓦屋面的卧瓦（找平）层位于保温层之上时，则应与保温层下的钢筋混凝土基层有可靠的连接措施。
- 4) 芦苇油毡、石棉瓦或白铁屋面修缮时，宜改用彩钢板或屋面板及卷材防水层；冷摊瓦屋面修缮时，宜增加卷材防水层。

4 柔性防水层屋面的维修改造除应满足 4.1.2 中第 1、2 款的要求外，还应符合下列规定：

- 1) 混凝土屋面渗漏，应根据仓房的结构、防水等级和使用要求等，采用防水卷材、防水涂料或增设彩钢板进行修缮。
- 2) 混凝土屋面基层出现起砂、空鼓、酥松等情况时，应将其清理干净，采用高标号细石混凝土修补平整。
- 3) 混凝土屋面基层出现裂缝，可采用聚氯乙烯、聚氨酯、氯丁水泥等材料进行填嵌密封。
- 4) 原有卷材、涂膜防水层有起鼓、褶皱、脱空、龟裂等局部损坏，可采取切割、钻眼或挖补等方法修补。
- 5) 涂膜防水层的最小厚度：高聚物改性沥青不应小于 3 mm，合成高分子不应小于 1.5 mm，均应分遍涂刷。
- 6) 保温或隔热层宜设置排气孔。

5 刚性防水层屋面的维修改造除应满足 4.1.2 中第 1、2 款的要求外，还应符合下列规定：

- 1) 刚性防水层屋面严重渗漏，经结构验算，在其承载力许可的情况下，可采用钢丝网细石混凝土、补偿收缩混凝土和钢纤维混凝土等刚性材料进行修缮。
- 2) 重铺刚性防水层前，应将基层起砂、空鼓、酥松等部分清理干净，并用补偿收缩水泥砂浆修补平整。
- 3) 细石混凝土和补偿收缩混凝土防水层应设分格缝，其间距不应大于 6 m（严寒地区分格缝间距酌情减小），分格缝应用柔性防水膏嵌实。
- 4) 细石混凝土防水层的厚度不应小于 40 mm，并应配置钢筋直径 4 mm～6 mm、间距不大于 200 mm 的双向钢筋网片；钢筋网片在分格缝处应断开，其保护层厚度不应小于 10 mm。
- 5) 刚性防水层的细石混凝土中宜掺微膨胀剂、减水剂、合成纤维等。
- 6) 刚性防水层局部裂缝和女儿墙、山墙、檐沟、天沟、管道等处的渗漏，可采用填嵌柔性防水膏、铺贴防水卷材或防水涂膜等方法修缮。
- 7) 刚性防水层宜与柔性防水层组成两道或两道以上的复合设防。刚性防水层宜设在柔性防水层的上面；两者之间应设隔离层。

6 屋面保温隔热改造除应满足 4.1.2 中第 1 款的要求外，还应符合下列规定：

- 1) 在屋面上刷防晒隔热涂料。防晒隔热涂料的技术要求应满足《建筑外表面用热反射隔热涂料》(JC/T 1040—2007)的相关规定。
- 2) 当承载力许可时，在屋面上增加保温隔热层或在屋面板下批无机保温腻子等。屋面保温材

料宜采用板(块)状材料;屋面保温材料应具有吸水率低、表观密度和导热系数较小,并有一定的抗压强度的性能。

- 3) 瓦屋面可在瓦下增设热反射材料。
- 4) 拱板屋盖平房仓在承载力许可情况下增设保温隔热层时,宜优先设在拱板下弦板上。拱脚处宜采取保温措施。

#### 4.1.3 吊顶的维修改造宜满足下列要求:

- 1 仓房屋顶结构承载力许可情况下,可增设吊顶,吊顶上宜设通风口。
- 2 吊顶设计及其材料选用应注重保温隔热效果,兼顾美观;并应具有保障其安全使用的可靠措施。
- 3 吊顶内填充的保温隔热材料不应受温湿度影响而改变物理与化学性能。
- 4 吊顶材料不得使用石棉制品,如石棉水泥板等。
- 5 吊顶材料应满足防火安全的要求,采用不燃烧体或难燃烧体材料。
- 6 顶棚内填充材料的燃烧性能不应低于 B2 级;耐火等级不应低于三级。

#### 4.1.4 地面和楼面的维修改造应满足下列要求:

- 1 仓房地面应满足防水、防潮、防冻害、耐磨、抗压等功能要求。
- 2 混凝土地坪面层出现起砂、空鼓、酥松等情况时,应清理干净,并采用细石混凝土修补平整。
- 3 对于地面沉降变形严重、防潮层失去防潮效果的地面维修,应铲除原有防潮层,加固处理地坪地基,修补混凝土垫层后,重做防潮层及混凝土面层。
- 4 防潮层、变形缝的弹性填充材料不应直接接触粮食,宜用水泥砂浆或混凝土材料保护。
- 5 地下沟槽裂缝维修改造除应满足 4.1.4 中第 1~4 款的要求外,还应符合下列规定:
  - 1) 结构性裂缝渗漏,应首先进行结构维修处理,待基层稳定后进行建筑修缮。
  - 2) 地下沟槽渗漏修缮,微小裂缝、水压不大时,可采用速凝材料堵漏。孔洞较大、水压较大时,可采用埋管导引法堵漏。
  - 3) 维修前应将基层及周围清理干净,打毛,以保证结合面的可靠粘结。维修用的防水混凝土抗渗等级应高于原设计的要求,其配合比应通过试验确定。
- 6 防潮层维修改造除应满足 4.1.4 中第 1~4 款的要求外,还应符合下列规定:
  - 1) 防潮层宜采用延性较好的卷材或涂膜防水材料,与墙体接头位置应高于地面,其高度不小于 300 mm;墙体垂直防潮层应有可靠的搭接,墙体与室内地坪交接处应设置沉降缝并应留有变形的余量。
  - 2) 当采用地槽通风时,防潮层遇地槽处不得断开。
  - 3) 原有卷材、涂膜防水层有起鼓、褶皱、脱空、龟裂等局部损坏,可采取切割、钻眼或挖补等方法修补。
  - 4) 仓内楼地面出现起壳、碎裂等损坏,可采用局部修补;地面垫层厚度应与原垫层相同,但地面垫层最小厚度应符合表 4.1.4 的规定。

表 4.1.4 地面垫层最小厚度

单位:mm

| 名 称 | 灰土  | 砂   | 碎(卵)石 | 碎砖  | 三合土 | 混凝土 |
|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
| 厚度  | 300 | 100 | 100   | 200 | 200 | 100 |

#### 4.1.5 墙面的维修改造宜满足下列要求:

- 1 墙面裂缝,可采用与墙面同色的合成高分子材料或密封材料嵌填,做到粘牢、密封;也可采用高压注浆方法修缮。
- 2 外墙局部渗水,可采用表面涂刷防水胶或合成高分子防水涂料。
- 3 外墙大面积渗水,可采用无色透明的防水剂等材料涂刷。
- 4 门窗框渗漏,可将渗漏处凿开并用密封材料嵌填。

- 5 墙体变形缝处渗水,可采用防水胶水泥嵌缝。
- 6 修后外墙色泽应与原外墙协调一致。
- 7 内墙面防潮层破坏,可重铺卷材防潮层。
- 8 仓内外装饰抹灰损坏,可按原规格材料和原式样进行修缮,当原规格材料停止使用时,可根据其使用要求和所处环境改用其他材料。
- 9 外墙抹灰时,对窗台、窗楣、雨篷、阳台、压顶腰线等修缮,应做流水坡度和滴水处理。
- 10 两种不同结构相连接处,其基层表面的抹灰,应作防止裂缝处理。
- 11 抹灰用的材料不得使用熟化时间少于 15 d 的石灰膏,也不得含有未熟化的颗粒和其他杂物。
- 12 油漆、涂料等应选择有省、市级以上批准认可的无毒、环保材料。
- 13 墙体保温隔热的维修改造宜满足下列规定:
  - 1) 在外墙面上刷防晒隔热涂料。防晒隔热涂料的技术要求应满足《建筑外表面用热反射隔热涂料》(JC/T 1040—2007)的相关规定。
  - 2) 在外墙面增加聚苯板保温隔热层,聚苯板密度不宜低于  $20 \text{ kg/m}^3$ ;采用粘贴法施工时,需注意粘结剂及聚苯板表面所抹树脂胶泥的质量。采用钢丝网架固定聚苯板做保温层时,固定件的强度及其间距,应满足保温层抗剥离的要求。
  - 3) 在墙面外侧增设轻质隔热架空板墙,架空板墙上下端宜开口或留有通风孔,通风孔应横向均布,形成竖向流动空气间层;空气间层以 200 mm 左右为宜。架空板墙应与墙体有可靠的连接。
- 4.1.6 门窗的维修改造宜满足下列要求:
  - 1 木门窗修缮宜用木质较好的材料,其含水率不得大于 15%。
  - 2 钢门窗修缮的钢材宜用 Q235 级钢。
  - 3 塑钢等新型材料的门窗损坏,应按原样修复或更换。
  - 4 所有门窗的修复均不应降低门窗的气密、保温性能。
  - 5 具体部位的修缮方法可参照《民用建筑修缮工程查勘与设计规程》(JGJ 117—1998)。
- 4.1.7 需增设粮情检测钢梯时,可在山墙上加设钢平台及钢梯,钢平台宜加设在圈梁处。粮情检测门应加设在设计装粮线以上的圈梁上面,门宽不宜大于 800 mm,且门四周应有可靠的加固措施。若需在檐墙上增设粮情检测钢梯时,可利用雨篷作为平台,但需进行荷载复核,粮情检测门要求同上。
- 4.1.8 钢结构维修改造后宜除锈,并刷防锈漆。

## 4.2 结 构

- 4.2.1 结构维修改造应满足下列基本要求:
  - 1 结构维修的主要内容为混凝土、砌体等结构构件表层的裂缝及局部缺陷等。
  - 2 结构改造的主要内容如下:
    - 1) 增加储粮高度对仓房的地基、基础、梁、柱、屋架、墙体的加固改造。
    - 2) 仓房因其他方面的改造,墙体需增加检测门、进出粮洞口、通风洞口等。
    - 3) 因仓房结构构件部分出现损坏而对其进行的加固。
    - 4) 为满足结构抗震要求对仓房结构进行的加固。
  - 3 维修改造后不得减少仓房原来的设计使用年限。
  - 4 根据仓房的使用要求,改造部分改造以后的结构安全等级应达到二级。
  - 5 经可靠性鉴定需要加固时,则应进行加固;加固内容及范围根据可靠性鉴定结论并结合实际需要确定,可为整体房屋,也可为区段或特定的构件。
  - 6 加固结构可按下列原则进行承载力验算:
    - 1) 结构计算简图应根据结构上的实际情况确定。

- 2) 构件计算截面积应采用实际有效截面积,应考虑构件加固时的实际受力、应变滞后等实际情况,加固部分应与原结构协同工作。
- 3) 进行结构承载力验算时,应考虑作用偏心、结构变形、温度变化等引起的附加内力;加固使结构重量增大时,应对相关结构及基础进行验算。
- 4) 施工过程中若发现原结构或相关隐蔽部位的构件有严重缺陷时应停止施工,应采取措施保证安全再继续施工;对于可能出现倾斜、开裂或失稳等隐患的仓房,加固施工前应采取措施保证安全。

7 平房仓增加储粮高度进行结构改造时还应符合:

- 1) 先对结构进行可靠性鉴定,再根据现行规范对仓房地基、基础、梁、柱、屋架、墙体等受力构件进行验算。
- 2) 对于已需淘汰的屋盖体系的仓房,可更换屋盖体系。
- 3) 对基础、梁、柱、墙体应根据所采用结构体系及验算结果进行改造。
- 4) 当按原地质报告进行地基验算不满足规范要求时,可根据仓房的使用时间、地基土的固结特性等因素,结合当地经验,考虑适当提高地基承载力;如地基承载力仍不能满足要求,可考虑扩大基础或进行地基加固。

4.2.2 钢筋混凝土结构的维修改造需满足下列要求:

1 混凝土强度等级应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)中 4.1.2 至 4.1.7 执行,并且原混凝土强度设计值取 0.8 的系数进行折减。

2 钢筋强度应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)中 4.2.1 至 4.2.5 执行,且原钢筋强度设计值取 0.9 的系数进行折减。

3 用于结构修缮的混凝土强度等级,应比原混凝土强度等级提高一级,且不应低于 C20,混凝土中不应掺加粉煤灰等混合材料;并应采取有效措施防止修缮的混凝土的收缩,保证修缮的混凝土与原结构连接可靠、协同工作。

4 混凝土结构修缮所采用的连接材料,应符合下列要求:

粘结用化学浆液与混凝土粘结固化后,其抗拉和抗剪强度应高于被粘结混凝土的强度。

采用焊接的焊条质量应符合现行国家标准《碳素钢焊条》(GB/T 5117—1995)或《低合金钢焊条》(GB/T 5118—1995)的规定。

焊条型号应与被焊钢材的强度相适应。

采用螺栓连接时,螺栓应采用 HPB235 级钢制作。

5 钢筋混凝土结构维修改造还需满足下列基本要求:

1) 混凝土构件维修改造时,应查明下列情况:

混凝土的强度等级、风化、酥松、碳化、剥落以及钢筋数量和锈蚀程度等;柱、梁、板中部、端部、悬臂构件和板根部的裂缝程度,以及裂缝的种类及产生裂缝的原因;构件挠曲、位移程度。

2) 混凝土受弯构件,新旧混凝土可靠结合时,宜按叠合式受弯构件计算其承载力,并应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)中 10.6.1 至 10.6.15 的规定。新旧混凝土结合不可靠时,可按下列公式分别计算其承载力的分配系数:

$$\alpha_1 = \frac{E_1 I_1}{E_1 I_1 + E_2 I_2} \dots\dots\dots (4.2.2-1)$$

$$\alpha_2 = \frac{E_2 I_2}{E_1 I_1 + E_2 I_2} \dots\dots\dots (4.2.2-2)$$

式中:

$\alpha_1$ ——原混凝土受弯构件承载力分配系数;

$\alpha_2$ ——新增混凝土受弯构件承载力分配系数;

$E_1$ ——原混凝土构件的弹性模量(MPa);  
 $E_2$ ——新增混凝土构件的弹性模量(MPa);  
 $I_1$ ——原混凝土受弯构件惯性矩(mm<sup>4</sup>);  
 $I_2$ ——新增混凝土受弯构件惯性矩(mm<sup>4</sup>)。

- 3) 混凝土结构修缮的钢筋宜采用 HPB235 级钢或 HRB335 级钢。
- 4) 混凝土结构修缮的水泥宜采用硅酸盐水泥或微膨胀水泥,标号不宜低于 42.5 级。
- 5) 混凝土用的砂、石应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量标准及检验方法标准》(JGJ 52—2006)和《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》(JGJ 53—1992)的规定。

#### 6 维修改造的主要方法:

- 1) 加大构件截面加固法:采用植筋的方法增大混凝土结构或构筑物的构件截面面积。
- 2) 外包钢加固法:在混凝土构件四周包以型钢(干式、湿式)。
- 3) 预应力加固法:采用外加预应力的钢拉杆(水平拉杆、下撑式拉杆和组合式拉杆)或撑杆。
- 4) 改变结构传力途径加固法,主要可分为两种:
  - 增设支点法。该法以减小结构的计算跨度和变形来提高其承载力。按支承结构的受力性能分为刚性支点和弹性支点。
  - 托梁拔柱法。在不拆或少拆上部结构的情况下拆除、更换、接长柱子的一种加固方法。按其施工方法的不同可分为有支撑托梁拔柱、无支撑托梁拔柱及双托梁反牛腿托梁拔柱等方案。
- 5) 外部粘钢加固法:在混凝土构件外部粘贴钢板。
- 6) 碳纤维加固法:将碳纤维布粘结在混凝土表面,起到传力作用,使碳纤维布与被加固构件共同受力。
- 7) 其他加固方法,如增设支撑体系或增加剪力墙等。
- 8) 当混凝土结构加固前的裂缝需要处理时,其方法参见《混凝土结构加固设计规范》(GB 50367—2006)中的第 14 章。

#### 4.2.3 砌体结构的维修改造需满足下列要求:

1 重砌的砌体材料强度指标,应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》(GB 50003—2001)第 2 章中“材料强度等级”和“砌体的计算指标”的有关规定。

2 砌体维修改造时,砌筑砂浆的强度等级,应比原砂浆强度提高一级。

3 砌体结构维修改造还需满足下列基本要求:

- 1) 砌体结构维修改造时,宜充分利用原有块材,并对原有块材强度测试后再利用。
- 2) 选用旧砌块作为承重构件,在复算时应根据使用年限、完损状况等因素,其强度设计值取折减系数为 0.6~1.0。

#### 4 砌体裂缝修补

宜根据砌体构件的受力状态和裂缝的特征等因素,明确形成砌体裂缝的原因,确定裂缝修补方法。主要有:填缝密封修补法和水泥灌缝修补法。

#### 5 砌体结构的加固

砌体结构加固分为直接加固、间接加固及构造性加固三类,可根据实际条件和使用要求选择适宜的方法。

- 1) 直接加固法主要有钢筋混凝土外加层加固、钢筋水泥砂浆外加层加固、增设扶壁柱加固。
- 2) 间接加固法主要有无粘结外包型钢加固、预应力撑杆加固。
- 3) 砌体结构构造性加固与修补
  - 增设圈梁加固:当圈梁设置不符合现行设计规范要求,或纵横墙交接处咬槎有明显缺

陷,或仓房的整体性较差时,应增设圈梁进行加固。

——增设梁垫加固:当大梁下砖砌体被局部压碎或大梁下墙体出现局部竖直裂缝时,宜增设梁垫加固。

——砌体局部拆砌:当仓房局部破裂但破裂尚未影响承重及安全时,在增设可靠的临时支撑体系后,可将破裂墙体局部拆除,并用高一级的砂浆与砌块填砌。

#### 4.2.4 钢结构的维修改造需满足下列要求:

1 钢结构的加固不应损伤原结构及构件,焊接钢结构加固时,原有构件或连接的实际名义应力值应小于  $0.55f_y$ ,且不得考虑加固构件的塑性变形发展;非焊接钢结构加固时,其实际名义应力值应小于  $0.7f_y$ 。当现有结构的名义应力值大于上述值时,则必须卸荷或减荷后进行加固。

2 钢构件替换或加固,采用的钢板厚度不应小于 4 mm,钢管壁厚度不应小于 3 mm,角钢不应小于  $63\text{ mm} \times 40\text{ mm} \times 5\text{ mm}$  或  $50\text{ mm} \times 5\text{ mm}$ ,铆钉或螺栓不应小于  $50\text{ mm} \times 5\text{ mm}$ (长 $\times$ 直径)。

3 钢结构加固施工时,应采取可靠措施,保证安全可靠。

4 钢结构维修改造还需满足下列基本要求

- 1) 钢构件在正常使用情况下应定期检查与修缮,主要检查结构受力状况、构件及材料变形、结点连接可靠性、支撑系统完整及可靠性、深层脱落锈蚀等,发现问题及时处理,并定期除锈、涂刷防锈漆。
- 2) 旧钢构件的截面净面积应以完好部分进行计算。
- 3) 旧钢材强度设计值应据构件的部位、保养情况和使用条件等进行综合分析,分别乘以系数进行折减:构件取 0.80~0.90;铆接件取 0.80~0.90;单面连接构件取 0.75。
- 4) 钢构件替换或加固宜采用 Q235 钢材。

5 加固方案选择

- 1) 钢结构加固的方案主要有:加大原结构构件截面和连接强度、粘钢法、阻止裂纹扩展等。
- 2) 钢结构加固宜采用焊缝连接、摩擦型高强度螺栓连接,可采用焊缝和摩擦型高强度螺栓的混合连接。
- 3) 钢梁强度或稳定性不足时,可采用增设型钢、组合梁或支撑、系杆等措施进行加固。
- 4) 钢柱损坏或稳定性不足时,可增设型钢柱或浇注混凝土等措施进行加固。
- 5) 屋架强度、稳定性不足,或产生倾斜时,可采用增加加固弦杆、支撑、系杆和纠偏等措施进行加固。

6 钢结构加固施工的主要方案有:

- 1) 梁式结构,下设临时支柱或组成撑杆式结构张紧其拉杆进行卸荷。此时应根据千斤顶或撑杆压力进行承载力验算,并应注意杆件内力的变化,当杆件或节点承载力不足时卸荷前应对其进行加固。
- 2) 承重柱可采用临时支柱或“托梁换柱”;采用“托梁换柱”时,应对两侧相邻柱进行承载力验算。

7 钢构件修缮后应除锈,并刷防锈漆。采用混凝土或砂浆做保护层时,内层的钢构件应刷防锈漆。混凝土或砂浆保护层中,应配置  $\Phi 6$  钢筋或钢丝网并与钢构件拉结。

#### 4.2.5 地基与基础的加固需满足下列要求:

1 地基加固的主要方案如下:

- 1) 锚杆静压桩法 适用于淤泥、淤泥质土、粘性土、粉土和人工填土等地基土。
- 2) 高压喷射注浆法 适用于淤泥、淤泥质土、粘性土、粉土、黄土、砂土、人工填土和碎石土等地基。
- 3) 灰土挤密桩法 适用于处理地下水位以上的湿陷性黄土、素填土和杂填土等地基。
- 4) 深层搅拌法 适用于处理淤泥、淤泥质土、粉土和含水量较高的粘性土等地基。

- 5) 树根桩法 适用于处理砂性土和含水量较高的粘性土地基。
- 6) 硅化法 可分双液硅化法和单液硅化法。当地基土为渗透系数大于  $2.0 \text{ m/d}$  的粗颗粒土时,可采用双液硅化法(水玻璃和氯化钙);当地基土为渗透系数为  $0.1 \text{ m/d} \sim 2.0 \text{ m/d}$  的湿陷性黄土时,可采用单液硅化法(水玻璃);对自重湿陷性黄土,宜采用无压力单液硅化法。
- 7) 碱液法 适用于处理非自重湿陷性黄土地基。
- 8) 高压喷射注浆法、灰土挤密桩法、深层搅拌法、硅化法和碱液法的设计和施工应按国家现行标准《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2002)有关规定执行。
- 9) 当需对原有建筑地基进行加固而采用上述方法,具体做法见《既有建筑地基基础加固技术规范》(JGJ 123—2000)。

## 2 基础补强注浆的基础加固方案

- 1) 适用于基础因受大面积地面堆载、不均匀沉降、冻胀或其他原因引起的基础裂损加固。
- 2) 注浆施工时,先在原基础裂损处钻孔,注浆管直径可为  $25 \text{ mm}$ ,钻孔与水平面的倾角不应小于  $30^\circ$ ,钻孔孔径应比注浆管的直径大  $2 \text{ mm} \sim 3 \text{ mm}$ ,孔距可为  $0.5 \text{ m} \sim 1.0 \text{ m}$ 。

浆液材料可采用水泥浆等,注浆压力可取  $0.1 \text{ MPa} \sim 0.3 \text{ MPa}$ ,如果浆液不下沉,则可逐渐加大压力至  $0.6 \text{ MPa}$ ,浆液在  $10 \text{ min} \sim 15 \text{ min}$  内再不下沉则可停止注浆。注浆的有效直径为  $0.6 \text{ m} \sim 1.2 \text{ m}$ 。

对单独基础每边钻孔不应少于 2 个;对条形基础应沿基础纵向分段施工,每段长度可取  $1.5 \text{ m} \sim 2.0 \text{ m}$ 。

## 3 加大基础底面积法的基础加固方案

- 1) 既有建筑的地基承载力或基础底面积尺寸不满足设计要求时,可采用混凝土套或钢筋混凝土套加大基础底面积。加大基础底面积的设计和施工应符合下列规定:
  - 基础进行加固处理时,尚应考虑荷载偏心的影响。
  - 在灌注混凝土前应将原基础凿毛和刷洗干净后,铺一层高强度等级水泥浆或涂混凝土界面剂,以提高新老混凝土结合面的结合性能。
  - 对加宽部分,地基上应铺设厚度和材料均与原基础垫层相同的夯实垫层。
  - 当采用混凝土套加固时,基础每边加宽的宽度其外形尺寸应符合国家现行标准《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002)中有关刚性基础台阶宽高比允许值的规定;沿基础高度隔一定距离应设置锚固钢筋。
  - 当采用钢筋混凝土套加固时,加宽部分的主筋应与原基础内主筋焊接。
  - 对条形基础加宽时,应按长度  $1.5 \text{ m} \sim 2.0 \text{ m}$  划分成单独区段,分批、分段、间隔进行施工。
- 2) 不宜采用混凝土套或钢筋混凝土套加大基础底面积时,可将原独立基础改成条形基础,将原条形基础改成交叉条形基础或筏形基础,将原筏形基础改成箱形基础。
- 3) 加宽后的基础应进行抗弯、抗剪计算,并考虑新老混凝土结合面的抗剪,宜增加抗剪钢筋。

## 4 加深基础法的基础加固方案

- 1) 适用于地基浅层有较好的土层可作为持力层且地下水位较低的情况;可将原基础埋置深度加深,使基础支承在较好的持力层上;当地下水位较高时,宜采取降水或排水措施,应考虑水位降低产生的附加变形。
- 2) 基础加深的施工宜按下列步骤进行:
  - 先在贴近既有建筑基础的一侧分批、分段、间隔开挖长约  $1.2 \text{ m}$ ,宽约  $0.9 \text{ m}$  的竖坑,对坑壁不能直立的砂土或软弱地基要进行坑壁支护,竖坑底面可比原基础底面深  $1.5 \text{ m}$ 。
  - 在原基础底面下沿横向开挖与基础同宽、深度达到设计持力层的基坑。
  - 基础下的坑体宜采用现浇混凝土灌注,并在距原基础底面  $80 \text{ mm}$  处停止灌注,待养护

一天后再用掺入膨胀剂和速凝剂的干稠水泥砂浆填入基底空隙,再用铁锤敲击木条,并挤实所填砂浆。

3) 基础局部托换可采用树根桩法或锚杆静压桩法。

#### 4.3 工 艺

4.3.1 房式仓工艺设备维修改造应满足下列基本要求:

- 1 房式仓工艺设备维修与改造的内容主要为原有固定设备的损坏维修及设备更新。
- 2 平房仓进出粮作业,宜采用移动式输送、清理、计量等机械设备。
- 3 楼房仓宜配置固定式与移动式机械设备。
- 4 储粮期超过6个月的房式仓宜配置通风与熏蒸系统。
- 5 散装平房仓宜设置专用进仓粮情检查门及楼梯。

4.3.2 进出仓工艺设备维修改造宜符合下列要求:

- 1 房式仓原有的进出仓工艺设备如有下列情况之一,宜进行维修改造。
  - 1) 生产能力不满足进出粮作业要求。
  - 2) 原有系统配备功能不全。
  - 3) 设备已达到使用年限,陈旧老化、性能参数下降不能满足使用要求。
- 2 新增设备的生产能力、设备数量宜根据粮库全年的轮换作业量和接收及发放作业要求确定。

4.3.3 通风系统及设备维修改造宜符合下列要求:

- 1 原有的仓外通风口有下列情况之一,宜进行维修改造。
  - 1) 接口不密闭、不保温。
  - 2) 不方便通风管道连接。
- 2 粮面通风机不能满足通风熏蒸要求的宜进行改造。在通风机的仓外侧宜设便于开启的保温密闭窗。
- 3 通风口大小宜根据进风口风量和进风口风速确定,通风口风速不宜大于12 m/s,单位通风量宜根据当地的气候条件确定,宜采用 $(6\sim 12)\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{t})$ ,通风途径比宜选择1.3~1.5。
- 4 新增通风道宜根据现有仓房的条件确定风道布置形式,风道宜均匀布置。

4.3.4 熏蒸系统及设备维修改造宜符合下列要求:

- 1 原有环流熏蒸系统有下列情况之一,宜进行维修改造。
  - 1) 熏蒸管道及阀门等部件因腐蚀不能满足密闭或强度要求。
  - 2) 环流风机腐蚀、泄露及风机性能不能满足作业要求。
- 2 与仓连接的固定外环流管道,宜采用局部保温隔热处理措施。
- 3 新增熏蒸系统应根据当地条件选择固定式或移动熏蒸方式。
- 4 原有仓房气密性差宜采用膜下熏蒸的形式。

4.3.5 低温储粮维修改造宜符合下列要求:

- 1 原配置的机械制冷降温装置有下列情况之一,宜进行维修改造。
  - 1) 装置性能不满足系统要求。
  - 2) 管道及阀门已经腐蚀,不能满足保温与密闭要求。
- 2 新增低温储粮设施宜根据当地自然条件、仓房条件等因素,经技术经济比较后确定技术方案。
- 3 后改造成为低温储粮的房式仓宜进行保温密闭处理,应满足低温储粮仓房的相应要求。

#### 4.4 电 气

4.4.1 房式仓电气系统的维修改造应符合下列基本要求:

- 1 电气维修改造除应遵守本规程外,尚应符合《粮食平房仓设计规范》(GB 50320—2001)、《爆炸

和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—1992)和《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》(GB 17440—1998)的相关规定。

2 电气系统维修改造时,应查明下列情况:

- 1) 原有线路走向,负载容量。
- 2) 原有配电系统的型式。
- 3) 原有接地系统型式及接地电阻。

4.4.2 配电设备的维修改造应符合下列要求:

1 应根据工艺设备的配备进行负荷计算,确定现有设备容量能否满足要求,如不满足,则按现有设备容量重新确定配电设备的型号规格。

2 配电设备如有下列情况之一,应予以更换:

- 1) 国家有关部门明确淘汰的产品。
- 2) 电气设备损坏,不能继续使用。
- 3) 电气设备容量小于负载装接容量。

3 原末端配电箱无漏电保护开关的,维修改造时应增设。

4 安装在不当部位的配电设备,维修改造时应移装至安全且便于操作的部位。

4.4.3 配电线路的维修改造应符合下列要求:

1 应根据工艺设备的配备进行负荷计算,确定现有线路能否满足要求,如不满足,则按现有设备容量重新确定线路的型号规格。

2 现有线路有下列情况之一,应予以更换:

- 1) 线路的安全载流量小于该线路上的负载电流。
- 2) 线路绝缘层损坏。
- 3) 线路敷设未达到施工规范要求。

3 室内配电线路的改造宜采用铜芯绝缘导线穿钢管敷设。导线截面不应小于  $1.5 \text{ mm}^2$ ,其额定电压不应低于工作电压,且不低于 500 V。

4 室外配电线路的改造宜采用铠装电缆(无机械损伤的场所,可采用塑料护套电缆)埋地敷设。

5 局部更换的线路,同一回路中应采用同种材质线路。

6 保护管有下列情况之一,应予以更换:

- 1) 金属线管锈蚀、穿孔失去保护功能。
- 2) 不符合所在场所使用要求。

4.4.4 照明装置的维修改造应符合下列要求:

1 陈旧老化,外壳破损或带电部分裸露的灯具,应予以更换;更换灯具的防护等级应符合其安装场所的要求。

2 应采用高效节能光源,实施绿色照明。

4.4.5 防雷与接地的维修改造应符合下列要求:

1 为配合土建维修改造而影响的防雷装置,应按原设计要求修复,并保证其电气连续。

2 接地电阻应符合《建筑物防雷设计规范》(GB 50057—1994)的要求。经测试接地电阻不能满足要求时,应增加接地极数量,或增设接地装置。

3 房式仓的维修改造宜做等电位联结。将电气系统的工作接地、保护接地及防雷接地等接地装置连接在一起,共用接地装置的接地电阻应满足其中最小值。

4 配电系统接地故障保护系统如有损坏,在维修改造时应按原设计修复,不应随意改动。

5 原配电系统无接地故障保护的,在维修改造时必须增设接地故障保护,并应符合《低压配电设计规范》(GB 50054—1995)中有关规定。

4.4.6 粮情测控系统的维修改造应符合下列要求:

- 1 粮情测控系统部分部件损坏,但不影响系统其他部件运行时,应对损坏部件维修。
- 2 粮情测控系统主要部件损坏严重且性能指标严重下降,影响安全储粮要求,应对该系统进行改造。
- 3 粮食储存期在 6 个月以上且原未设此系统的仓房,宜根据实际情况增设粮情测控系统。
- 4 粮情测控系统维修改造的具体要求应符合《粮情测控系统》(LS/T 1203—2002)的有关规定。

#### 4.5 给排水及消防

##### 4.5.1 仓房给排水及消防设施的维修改造应满足以下要求:

- 1 仓房原有消防设施不能满足现行国家规范要求或原仓房无消防设施时,可对消防设施进行维修改造或增设。
- 2 消防设施的维修改造除满足本规程外,尚应符合《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)、《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140—2005)等国家现行相关规范、标准的要求。

##### 4.5.2 消防给水系统的维修改造应遵循以下要求:

- 1 仓内不宜设消防给水设施。设在非储粮部位的室内消火栓及配件,如有损坏时应维修;无维修价值或规格与现通用规格 SN65 不符时,应予以更换。
- 2 原有给水管管径不能满足现行规范规定的流量时应予以更换。
- 3 更换消防给水配件时,同类仓房宜选用相同规格的消火栓、水枪和水带。
- 4 严寒和寒冷地区非采暖仓房的室内消火栓系统,可采用干式系统,但在进水管上应设置快速启闭装置,管道最高处应设置自动排气阀。

##### 4.5.3 灭火器的配置应符合以下要求:

- 1 粮食房式仓火灾危险性分类为中危险级。
- 2 没有配置灭火器或配置的灭火器不符合规范要求的,应按现行《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140—2005)的要求配置灭火器。散装平房仓宜在每个仓门口外分组设置灭火器,并应有保护措施。
- 3 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点,且不影响安全疏散。

### 5 浅圆仓

#### 5.1 建筑

##### 5.1.1 浅圆仓的维修改造应满足下列基本要求:

- 1 确定浅圆仓的维修改造方案前,应充分了解浅圆仓的原设计、施工及使用后的基本情况,检查其结构、基层的牢固、平整等情况,凡有缺陷,应先补强后维修。
- 2 建筑维修改造措施的选择,应考虑对结构安全的影响。当需局部改变结构时应进行必要的结构验算。
- 3 防水、密闭功能维修时,应查明渗漏、返潮、漏气的部位和原因,根据仓房受损程度及储粮要求制定维修或改造方案。
- 4 在充分考虑与原有建筑物用材相容的条件下,浅圆仓维修改造宜采用新型、环保型建筑材料和新技术;外观修缮形式、用料及色彩等宜与周围环境相协调。

##### 5.1.2 屋面的维修改造应满足下列要求:

- 1 屋面维修改造时,屋面防水等级不应低于原设计防水等级,且浅圆仓屋面防水等级不应低于Ⅱ级。
- 2 屋面防水维修可根据具体情况,选择局部修补、大面积翻修及重新增设防水层等措施。

- 3 局部修补及新增防水层应选择与原有防水层相容的防水材料。
  - 4 屋面防水维修宜根据原屋顶结构和防水情况,可采用防水卷材、防水涂料或增设彩钢板进行修缮。
  - 5 当混凝土基层出现起砂、空鼓、酥松等情况时,应将其清除干净,再修补平整牢固。混凝土基层出现微小裂缝,可采用聚氯乙烯、聚氨酯、氯丁水泥等材料进行填嵌密封。
  - 6 屋面防水维修时不得在采用合成高分子卷材或合成高分子涂抹防水层上直接铺设热熔型卷材。
  - 7 屋面防水维修时原有卷材、涂膜防水层有起鼓、褶皱、脱空、龟裂、张口等局部损坏,可采取切割、钻眼或挖补等法修补。
  - 8 涂膜防水层的最小厚度:高聚物改性沥青不应小于 3 mm,合成高分子不应小于 1.5 mm,均应分遍涂刷。
  - 9 卷材或涂膜防水层表面应做保护层。保护层可采用粘岩粒面、刷浅色反光涂料等。如仓体结构安全允许,也可采用水泥砂浆或细石混凝土保护层,保护层应设置分格缝,且与防水层之间应做隔离层。
  - 10 现场喷涂发泡聚氨酯保温层不得作为屋面的一道防水设防。
  - 11 钢板屋面接缝处渗漏,应将渗漏处进行除锈处理,以弹性材料封堵,并以结构胶粘牢。
  - 12 屋面保温维修改造除应满足 4.1.2 中第 1 款的要求外,还应符合下列规定:
    - 1) 在屋面上刷防晒隔热涂料。防晒隔热涂料的技术要求应满足《建筑外表面用热反射隔热涂料》(JC/T 1040—2007)的相关规定。
    - 2) 当承载力许可时,可在屋面上增加保温隔热层或在屋面板下批无机保温腻子等。屋面保温材料宜采用板(块)状材料或在清理干净的原有屋面表层喷涂发泡聚氨酯。屋面保温材料应具有吸水率低、表观密度和导热系数较小的性能,并有一定强度。
    - 3) 增设保温层时,应将基层清理干净,修补平整。保温层应与基层有可靠的粘结。
    - 4) 保温层不得外露,其外表面应有防护层。
    - 5) 当敷设保温层时,应保护原有屋面防水层。
    - 6) 禁止在浅圆仓屋面铺设散粒状保温材料。
- 5.1.3 地面的维修改造应满足下列要求:
- 1 浅圆仓地面应满足防水、防潮、防冻害、耐磨、抗压等功能要求。
  - 2 混凝土地坪面层出现起砂、空鼓、酥松等情况时,应清除干净,并修补平整、牢固。
  - 3 对于地面沉降变形严重、防潮层失去防潮效果的地面维修,应铲除原有防潮层,加固处理地坪地基,修补混凝土垫层后,重做防潮层及混凝土面层。
  - 4 防潮层、变形缝的弹性填充材料不应直接接触粮食,宜用水泥砂浆或混凝土材料作为保护层。
  - 5 地下沟槽裂缝的维修除满足 5.1.3 中第 1~4 款的要求外,还应符合下列规定:
    - 1) 结构性裂缝渗漏,应首先进行结构维修处理,待基层稳定后修缮。
    - 2) 地下沟槽渗漏修缮,微小裂缝、水压不大时,可采用速凝材料堵漏;孔洞较大、水压较大时,可采用埋管导引法堵漏。
    - 3) 维修前应将基层及周围清理干净,打毛,以保证结合面的可靠粘结。维修用的防水混凝土抗渗等级应高于原设计的要求,其配合比应通过试验确定。
  - 6 防潮层的维修改造除满足 5.1.3 中第 1~4 款的要求外,还应符合下列规定:
    - 1) 防潮层应采用延性较好的卷材或涂膜防水材料,与墙体接头位置应高于地面,其高度不应小于 300 mm。墙体垂直防潮层应有可靠的搭接,墙体与室内地坪交接处应设置沉降缝,并应留有变形的余量。
    - 2) 当采用出粮地沟和通风地槽时,防潮层遇地沟、地槽处不得断开。
    - 3) 原有卷材、涂膜防水层有起鼓、褶皱、脱空、龟裂等局部损坏,可采取切割、钻眼或挖补等方法修补。

- 4) 仓内地面出现起壳、碎裂等损坏,可采用局部修补;地面垫层厚度应与原垫层相同,但地面垫层最小厚度应符合表 4.1.4 的规定。

5.1.4 墙面的维修改造应符合下列要求:

1 混凝土仓壁外墙面维修时应符合下列规定:

- 1) 外墙面裂缝,可采用与墙面同色的合成高分子材料或密封材料嵌填,做到粘牢、密封;也可采用高压注浆方法修缮。
- 2) 外墙面局部渗水,可采用表面涂刷防水胶或合成高分子防水涂料。
- 3) 外墙面大面积渗水,可采用无色透明的抗水剂等材料涂刷。
- 4) 门框渗漏,可将渗漏处凿开并用密封材料嵌填。
- 5) 修后外墙色泽应与原外墙协调一致。

2 钢板浅圆仓墙面维修时应符合下列规定:

- 1) 应按要求对墙体涂刷油漆,涂刷油漆前应先除锈。
- 2) 装配式墙体螺丝松动脱落应及时更换和补设。
- 3) 非结构原因装配式墙体裂缝可用结构胶补牢。

3 室内外装饰的维修改造应满足下列规定:

- 1) 抹灰损坏,可按原规格材料和原式样进行修缮;当原规格材料停止使用时,可根据其使用要求和所处环境改用其他材料。
- 2) 外墙抹灰时,门楣、雨篷、檐口等部位,应做流水坡度和滴水处理。
- 3) 抹灰用的材料不得使用熟化时间少于 15 d 的石灰膏,且不得含有未熟化的颗粒和其他杂物。
- 4) 油漆、涂料等应选择有省、市级以上批准认可的无毒、环保材料。

4 墙体保温隔热的维修改造应符合下列规定:

- 1) 在外墙面上刷防晒隔热涂料。防晒隔热涂料的技术要求应满足《建筑外表面用热反射隔热涂料》(JC/T 1040—2007)的相关规定。
- 2) 在外墙面增加聚苯板保温隔热层。聚苯板密度不宜低于  $20 \text{ kg/m}^3$ ;采用粘贴法施工时,需注意粘结剂及聚苯板表面所抹树脂胶泥的质量;采用钢丝网架固定聚苯板做保温层时,需注意固定件的强度及其间距,应满足保温层抗剥离的要求。
- 3) 在墙面外侧增设轻质隔热架空板墙,架空板墙上下端宜开口或留有通风孔,通风孔应横向均布,形成竖向流动空气间层。空气间层以 200 mm 左右为宜。架空板墙应与墙体有可靠的连接,增加空气间层不应影响工艺操作。

5.1.5 仓门维修应满足下列要求:

- 1 对变形的仓门、挡粮门应进行平直度纠正。
- 2 对局部锈蚀或变形严重的面板应进行更换。
- 3 更换的密封条应采用耐老化性能好的材料,并应铺设平直,固定可靠。
- 4 及时涂刷防锈漆和面漆。

5.1.6 钢结构构件维修时应及时除锈刷漆,钢结构构件维修应注意对结构的保护。

## 5.2 结 构

5.2.1 结构维修改造应满足下列基本要求:

1 结构维修改造的主要内容

根据建筑、工艺、电气、给排水的维修改造要求进行结构复核,可对各结构构件进行必要的维修改造。

- 2 维修改造后不得减少仓房原来的设计使用年限。
- 3 结构维修改造要遵循的其他基本原则：
  - 1) 根据仓房的使用要求,改造部分改造以后的结构安全等级应达到二级。
  - 2) 经可靠性鉴定需要加固时,则应进行加固;加固内容及范围根据可靠性鉴定结论并结合实际需要确定,可为整体房屋,也可为区段或特定的构件。
- 4 加固结构可按下列原则进行承载力验算：
  - 1) 结构计算简图应根据结构上的实际情况确定。
  - 2) 构件计算截面应采用实际有效截面积,应考虑构件加固时的实际受力、应变滞后等实际情况,加固部分应与原结构协同工作。
  - 3) 进行结构承载力验算时,应考虑作用偏心、结构变形、温度变化等引起的附加内力;加固使结构重量增大时,应对相关结构及基础进行验算。
  - 4) 施工过程中若发现原结构或相关隐蔽部位的构件有严重缺陷时应停止施工,应采取措施保证安全再继续施工;对于可能出现倾斜、开裂或失稳等隐患的仓房,加固施工前应采取措施保证安全。
- 5.2.2 钢筋混凝土结构的维修改造应符合本规程 4.2.2 的规定。
- 5.2.3 砌体结构的维修改造应符合本规程 4.2.3 的规定。
- 5.2.4 钢结构的维修改造应符合本规程 4.2.4 的规定。
- 5.2.5 地基与基础的加固应符合本规程 4.2.5 的规定。

### 5.3 工 艺

- 5.3.1 浅圆仓工艺设备维修改造宜满足下列基本要求：
  - 1 宜根据现有设施条件及储粮要求进行技术及经济比较后确定维修改造方案。
  - 2 原配置的通风及熏蒸设施不能满足储粮要求时宜进行维修改造。
  - 3 清理(分级)设备形式及参数选择宜根据储粮品种与国家规定的入仓标准等确定。
  - 4 设备达到使用年限、影响正常安全生产时宜进行维修改造。
  - 5 新增设备和设施应满足国家现行规范要求,宜选用定型产品。
- 5.3.2 原有进出仓工艺与设备有下列情况之一,宜进行维修改造：
  - 1 设备的生产能力不能满足粮食接收和发放作业要求。
  - 2 原有系统进出仓设备配置不全,不能满足作业要求。
  - 3 原有除尘系统配置不能满足环保要求。
  - 4 原有系统设备及装置对粮食破碎较大。
  - 5 进出仓气密闸门或装置经使用后变形不满足密闭要求。
  - 6 原有设备布置不合理,操作空间小,影响安全生产操作。
- 5.3.3 原有通风系统及设备有下列情况之一,宜进行维修改造：
  - 1 原配备通风系统参数选择不符合当地气候条件,运行效果不好。
  - 2 通风设备选型不满足现有粮库作业功能要求。
  - 3 设备已达到使用年限或陈旧老化,性能参数下降不能满足使用要求。
  - 4 原通风道布置不合理、通风不均匀。
  - 5 原地槽通风盖板变形。
  - 6 通风道进风口未采用保温密闭处理。
  - 7 通风口的形式不便于操作。
  - 8 仓顶通风机无设备操作平台及爬梯。
- 5.3.4 熏蒸系统及设备维修改造应满足下列要求：

- 1 原有固定环流熏蒸系统有下列情况之一,宜进行维修改造。
  - 1) 熏蒸管道及阀门等部件因腐蚀不能满足密闭或强度要求。
  - 2) 环流风机腐蚀、泄露及风机性能不能满足作业要求。
- 2 与仓连接的固定外环流管道,宜采用局部保温隔热处理措施。
- 3 新增熏蒸系统可根据当地条件选择适宜的熏蒸方式。

5.3.5 低温储粮维修改造应满足下列要求:

- 1 原配置机械制冷降温装置有下列情况之一,应进行维修改造。
  - 1) 装置性能不满足系统要求。
  - 2) 管道及阀门已经腐蚀不满足保温与密闭要求。
- 2 新增低温储粮设施宜根据当地自然条件、仓房条件等因素,经技术经济比较后确定技术方案。

## 5.4 电 气

5.4.1 浅圆仓电气系统的维修改造应符合下列基本要求:

1 电气维修改造除应遵守本规程外,尚应符合《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》(GB 17440—1998)和《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—1992)中有关规定。

2 维修改造不应使用产生高温的电气设备,选用电气设备应符合现行 GB 12476.1—2000《可燃性粉尘环境用电气设备 第1部分:用外壳和限制表面温度保护的电气设备 第1节:电气设备的技术要求》的规定。

3 电气系统维修改造时,应查明下列情况:

- 1) 原有线路走向,负载容量。
- 2) 原有配电系统的型式。
- 3) 原有接地系统型式及接地电阻。

5.4.2 配电设备的维修改造应符合下列要求:

1 应根据工艺设备的配备进行负荷计算,确定现有设备容量能否满足要求;如不满足,则按现有设备容量重新确定配电设备的型号规格。

2 配电设备如有下列情况之一,应予以更换:

- 1) 国家有关部门明确淘汰的产品。
- 2) 电气设备损坏,不能继续使用。
- 3) 电气设备容量小于负载装接容量。

3 原末端配电箱无漏电保护开关的,维修改造时应增设。

4 安装在不当部位的配电设备,维修改造时应移装至安全且便于操作的部位。

5.4.3 配电线路的维修改造应符合下列要求:

1 应根据工艺设备的配备进行负荷计算,确定现有线路能否满足要求;如不满足,则按现有设备容量重新确定线路的型号规格。

2 线路有下列情况之一,应予以更换:

- 1) 线路的安全载流量小于该线路上的负载电流。
- 2) 线路绝缘层损坏。
- 3) 线路敷设未达到施工规范要求。

3 室内配电线路的改造宜采用铜芯绝缘导线穿钢管敷设。线路截面不应小于:电力、照明线路  $2.5\text{ mm}^2$ ;控制线路  $1.5\text{ mm}^2$ ,其额定电压不应低于工作电压,且不低于 500 V。

4 室外配电线路的改造宜采用铠装电缆(无机械损伤的场所,可采用塑料护套电缆)。

5 室内新增电缆宜利用原有电缆桥架敷设,无桥架场所可采用穿钢管敷设。

6 局部更换的线路,同一回路中应采用同种材质线路。

- 7 配电线路的改造应采取防止蛇、鼠类小动物从线路进出建筑物及进入室内的设施。
  - 8 电气管线、电缆桥架等穿越墙或楼板的孔洞无防火材料填塞的,或者原有防火材料填塞但破损时,维修改造时均应采用防火材料重新密实填塞。
  - 9 浅圆仓的维修改造不得使用电气竖井兼作其他管道竖井。
  - 10 保护管及电缆桥架有下列情况之一,应予以更换:
    - 1) 金属线管或电缆桥架锈蚀、穿孔失去保护功能的。
    - 2) 不符合所在场所使用要求的。
- 5.4.4 自动控制系统的维修改造应符合下列要求:
- 1 自动控制系统的维修改造应以可靠、适用、经济、先进为原则。
  - 2 无自动控制系统的浅圆仓宜增设自动控制系统。
  - 3 自动控制系统部分损坏,但不影响其他部分正常作业的,应对损坏部分更换维修。
  - 4 自动控制系统损坏严重,无法进行正常作业的,应对系统进行改造。
  - 5 维修改造后的自动控制系统应具有故障报警、紧急停车、符合工艺要求的联锁和流程的模拟显示等功能。
- 6 新增的配电室或控制室,应采用非燃烧体的隔墙与防爆区隔开;且房间出口应通向非防爆区,当必须与防爆区相通时,应对防爆区保持相对的正压。
- 5.4.5 照明装置的维修改造应符合下列要求:
- 1 陈旧老化、外壳破损或带电部分裸露的灯具,应予以更换,更换灯具的防护等级应符合其安装场所的要求。
  - 2 应采用高效节能光源,实施绿色照明。
- 5.4.6 防雷与接地的维修改造应符合下列要求:
- 1 为配合土建维修改造而影响的防雷装置,应按原设计要求修复,并保证其电气连续。
  - 2 接地电阻应符合《建筑物防雷设计规范》(GB 50057—1994)的要求。经测试接地电阻不能满足要求时,应增加接地极数量,或增设接地装置。
  - 3 浅圆仓的维修改造宜做等电位联结。将电气系统的工作接地、保护接地、设备的防静电接地及防雷接地等接地装置连接在一起,共用接地装置的接地电阻应满足其中最小值。
  - 4 配电系统接地故障保护系统如有损坏,在维修改造时应按原设计修复,不应随意改动。
  - 5 如果原配电系统无接地故障保护,在维修改造时应增设接地故障保护,并应符合《低压配电设计规范》(GB 50054—1995)中有关规定。
- 5.4.7 粮情测控系统的维修改造应符合下列要求:
- 1 粮情测控系统部分部件损坏,但不影响系统其他部件运行,应对损坏部件维修。
  - 2 粮情测控系统主要部件损坏严重且性能指标严重下降,影响安全储粮要求,应对该系统进行改造。
  - 3 粮食储存期在6个月以上且原未设此系统的浅圆仓,宜根据实际情况增设粮情测控系统。
  - 4 粮情测控系统维修改造的具体要求应符合《粮情测控系统》(LS/T 1203—2002)的有关规定。

## 5.5 给排水及消防

### 5.5.1 给排水及消防设施的维修改造应符合下列要求:

- 1 原有消防设施不能满足现行国家规范要求或无消防设施时,可以对消防设施进行维修改造或增设。
- 2 消防设施的维修改造除满足本规程外,尚应满足《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)等国家现行相关规范、标准。

### 5.5.2 消防给水系统的维修改造应符合以下要求:

- 1 占地面积大于 300 m<sup>2</sup> 的封闭式工作塔应设有室内消火栓给水系统。
- 2 室内消火栓及配件,如有损坏时应维修;无维修价值或规格与现通用规格 SN65 不符时,应予以更换。
- 3 原有室内消防给水管道防锈层损坏时,应按要求补做防锈层,锈蚀严重不能维修的管段应予以更换。
- 4 原有给水管管径不能满足现行规范规定的流量时应予以更换。
- 5 更换消防给水配件时,同类仓房宜选用相同规格的消火栓、水枪和水带。
- 6 原有室内消火栓间距和数量不满足现行规范要求时,应增设室内消火栓和相应管道。
- 7 应设或已设消火栓给水系统的工作塔,当层数多于四层或建筑高度大于 24 m 且无水泵接合器时,应增设水泵接合器,水泵接合器有损坏的应予以维修。

#### 5.5.3 灭火器的配置应符合下列要求:

- 1 浅圆仓、工作塔及地下通廊火灾危险性分类为中危险级。工作塔内除尘器间火灾危险性分类为严重危险级。
- 2 没有配置灭火器或配置的灭火器不符合规范要求的,应按现行《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140—2005)的要求合理配置灭火器。浅圆仓仓房部分宜在每个仓门口外分组设置灭火器,并应有保护措施。
- 3 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点,且不影响安全疏散。

## 6 筒 仓

### 6.1 建 筑

#### 6.1.1 筒仓的维修改造应满足下列基本要求:

- 1 确定筒仓的维修改造方案前,应充分了解筒仓的原设计、施工及使用后的基本情况;检查其结构、基层的牢固、平整等情况;凡有缺陷,应先补强后维修。
- 2 建筑维修改造措施的选择,应考虑对结构安全的影响;当需局部改变结构时应进行必要的结构验算。
- 3 查明渗漏、返潮、漏气的部位和原因,根据仓房受损程度及储粮要求制定维修或改造方案。
- 4 在充分考虑与原有建筑物用材相容的条件下,筒仓维修改造宜采用新型、环保型建筑材料和新技术;外观修缮形式及用料、色彩等选择宜与周围环境相协调。
- 5 筒仓内的通长检修钢梯应取消。

#### 6.1.2 屋面的维修改造应满足下列要求:

- 1 屋面维修时,屋面防水等级不应低于原设计防水等级,筒仓的屋面防水等级不应低于Ⅱ级,筒上层的屋面防水等级不应低于Ⅲ级。
- 2 屋面防水维修可根据具体情况,选择局部修补、大面积翻修及重新增设防水层等措施。
- 3 局部修补及新增防水层材料应选择与原有防水层相容的卷材或涂膜。
- 4 屋面防水的维修改造除满足本条第 1~3 款的要求外,还应符合下列规定:
  - 1) 应根据筒仓结构、防水等级和使用要求等,采用防水卷材、防水涂料或增设彩钢板进行修缮。
  - 2) 混凝土基层出现起砂、空鼓、酥松等情况时,应将其清除干净,并修补平整、牢固,混凝土基层出现微小裂缝,可采用聚氯乙烯、聚氨酯、氯丁水泥等材料进行填嵌密封。
  - 3) 不得在采用合成高分子卷材或合成高分子涂抹防水层上直接铺设热熔型卷材。
  - 4) 原有卷材、涂膜防水层有起鼓、褶皱、脱空、龟裂等局部损坏,可采取切割、钻眼或挖补等方

法修补。

- 5) 涂膜防水层的最小厚度:高聚物改性沥青不应小于 3 mm,合成高分子不应小于 1.5 mm,均应分遍涂刷。
- 6) 卷材或涂膜防水层表面应做保护层。筒仓屋面采用细石混凝土保护层时,保护层应设置分格缝,且与防水层之间应做隔离层。筒上层保护层可采用粘岩粒面、刷浅色反光涂料等。
- 7) 钢板筒仓屋面接缝处渗漏,应将渗漏处进行除锈处理,以弹性材料封堵,并以结构胶粘牢。
- 5 屋面保温的维修改造除满足本条第 1~3 款的要求外,还应符合下列规定:
  - 1) 屋面保温材料宜采用板(块)状材料;屋面保温材料应具有吸水率低、表观密度和导热系数较小的性能,并有一定强度。
  - 2) 增设保温层时,应将基层清理干净,修补平整。保温层应与基层有可靠的粘结。
  - 3) 保温层不得外露,其外表面应有防护层。
  - 4) 当敷设保温层时,应保护原有屋面防水层。
- 6.1.3 地面的维修改造应满足下列要求:
  - 1 筒仓地面应满足防水、防潮、防冻害、耐磨、抗压等功能要求。
  - 2 混凝土地坪面层出现起砂、空鼓、酥松等情况时,应清理干净,修补平整并牢固。
  - 3 对于地面沉降变形严重、防潮层失去防潮效果的地面维修,应铲除原有防潮层,加固处理地坪地基,修补混凝土垫层后,重做混凝土面层。
  - 4 地下沟槽裂缝的维修改造除满足本条第 1~3 款的要求外,还应符合下列规定:
    - 1) 结构性裂缝渗漏,应首先进行结构维修处理,待基层稳定后修缮。
    - 2) 地下沟槽渗漏修缮,微小裂缝、水压不大时,可采用速凝材料堵漏;孔洞较大、水压较大时,可采用埋管导引法堵漏。
    - 3) 维修前应将基层及周围清理干净、打毛,以保证结合面的可靠粘结。维修用的防水混凝土抗渗等级应高于原设计的要求,其配合比应通过试验确定。
  - 5 防潮层的维修改造除满足本条第 1~3 款的要求外,还应符合下列规定:
    - 1) 利用地沟出粮的地沟与筒仓地面应设防潮层。
    - 2) 防潮层应采用延性较好的卷材或涂膜防水材料,与墙体接头位置应高于地面,其高度不小于 300 mm;墙体垂直防潮层应有可靠的搭接,墙体与室内地坪交接处应设置沉降缝,并应留有变形的余量。
    - 3) 当设有地沟或采用通风地槽流化出仓时,防潮层遇地沟、地槽处不得断开。
    - 4) 防潮层和变形缝的弹性填充材料不应直接接触粮食,宜用水泥砂浆或混凝土材料作为保护层。
- 6.1.4 墙面的维修改造应满足下列要求:
  - 1 混凝土筒仓外墙裂缝,可采用与墙面同色的合成高分子材料或密封材料嵌填,做到粘牢、密封;也可采用高压注浆方法修缮。
  - 2 混凝土筒仓外墙局部渗水,可采用表面涂刷防水胶或合成高分子防水涂料。
  - 3 混凝土筒仓外墙大面积渗水,可采用无色透明的抗水剂等材料涂刷。
  - 4 混凝土筒仓检查口渗漏,可将渗漏处凿开并用密封材料嵌填。
  - 5 修后外墙色泽应与原外墙协调一致。
  - 6 钢板筒仓仓壁应按要求对墙体涂刷油漆,涂刷油漆前应先除锈。
  - 7 装配式钢板筒仓仓壁螺丝松动脱落应及时更换和补设。
  - 8 装配式钢板筒仓仓壁裂缝可用结构胶补牢。
  - 9 砖圆仓仓外墙维修按本规程 4.1.5 的规定采用。
  - 10 抹灰损坏,可按原规格材料和原式样进行修缮,当原规格材料停止使用时,可根据其使用要求

和所处环境改用其他材料。

- 11 外墙抹灰时,门楣、雨篷、檐口等部位,应做流水坡度和滴水处理。
- 12 抹灰用的材料不得使用熟化时间少于 15 d 的石灰膏,且不得含有未熟化的颗粒和其他杂物。
- 13 油漆、涂料等应选择有省、市级以上批准认可的无毒、环保材料。

6.1.5 门窗的维修改造应满足下列要求:

- 1 木门窗修缮宜用木质较好的材料,其含水率不得大于 15%。
- 2 钢门窗修缮的钢材宜用 Q235 级钢。
- 3 塑钢等新型材料的门窗损坏,应按原样修复或更换。
- 4 所有门窗的修复均不应降低门窗的气密、保温性能。

6.1.6 钢结构构件应及时除锈刷漆,钢结构构件维修应注意对结构的保护。

## 6.2 结 构

筒仓部分的维修改造应符合本规程 5.2 的规定。

## 6.3 工 艺

6.3.1 筒仓工艺设备维修改造应满足下列基本要求:

- 1 宜根据现有设施条件及储粮要求进行技术及经济比较后确定维修改造方案。
- 2 用于储备的筒仓应配置进出粮输送设备、通风、熏蒸等设施。
- 3 原有筒仓配置的储粮设施不满足现有国家相关标准规定要求宜进行维修改造。
- 4 清理(分级)设备形式宜根据储粮品种、国家规定的人仓标准等确定。
- 5 设备达到使用年限,影响正常安全生产应进行维修改造。
- 6 新增设备和设施应满足国家现行规范要求。

6.3.2 原有固定进出仓工艺与设备有下列情况之一,应进行维修改造:

- 1 设备的生产能力不满足现有库区粮食接收和发放作业要求。
- 2 原系统进出仓设备配置不全,不满足作业要求。
- 3 原配置设备性能参数不满足使用要求。
- 4 原除尘系统配置不满足环保要求。
- 5 原系统设备及装置对粮食破碎较大。
- 6 储备筒仓进出仓气密闸门或装置经使用后变形不满足密闭要求。
- 7 原设备布置不合理,操作空间小,影响安全生产操作。

6.3.3 原有通风系统及设备有下列情况之一,应进行维修改造:

- 1 原配备通风系统参数选择不符合当地气候条件,运行效果不好。
- 2 通风设备选型不满足现有粮库作业功能要求。
- 3 设备已达到使用年限或设备陈旧老化,性能参数下降不满足使用要求。
- 4 采用新技术与新工艺设备节能、增效明显时,宜对原设备进行维修改造。
- 5 原通风道布置不合理,通风不均匀;新增通风设施其强度应在装满粮食及出仓作业条件下受压不变形。
- 6 通风道进风口没有采用保温密闭处理或通风口的形式不便于操作。

6.3.4 熏蒸系统及设备维修改造应符合下列要求:

- 1 原有固定环流熏蒸系统有下列情况之一,宜进行维修改造。
  - 1) 熏蒸管道及阀门等部件因腐蚀不能满足密闭或强度要求。
  - 2) 环流风机腐蚀、泄露及风机性能不能满足作业要求。
- 2 与仓连接的固定外环流管道,宜采用局部保温隔热处理措施。

3 新增熏蒸系统可根据当地条件选择适宜的熏蒸方式。

## 6.4 电 气

6.4.1 立筒库电气系统的维修改造应符合下列基本要求：

1 电气维修改造除应遵守本规程外，尚应符合《粮食立筒库设计规范》(LS 8001—2007)、《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》(GB 17440—1998)和《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—1992)中有关规定。

2 维修改造严禁使用产生高温的电气设备，选用电气设备应符合现行 GB 12476.1—2000《可燃性粉尘环境用电气设备 第1部分：用外壳和限制表面温度保护的电气设备 第1节：电气设备的技术要求》的规定。

3 电气系统维修改造时，应查明下列情况：

- 1) 原有线路走向，负载容量。
- 2) 原有配电系统的型式。
- 3) 原有接地系统型式及接地电阻。

6.4.2 配电设备的维修改造应符合下列要求：

1 应根据工艺设备的配备进行负荷计算，确定现有设备容量能否满足要求；如不满足，则按现有设备容量重新确定配电设备的型号规格。

2 配电设备如有下列情况之一，应予以更换：

- 1) 国家有关部门明确淘汰的产品。
- 2) 电气设备损坏，不能继续使用。
- 3) 电气设备容量小于负载装接容量。

3 原末端配电箱无漏电保护开关的，维修改造时应增设。

4 安装在不宜部位（如潮湿、高温、有腐蚀性气体等）的配电设备，维修改造时应移装至安全且便于操作的部位。

6.4.3 配电线路的维修改造应符合下列要求：

1 应根据工艺设备的配备进行负荷计算，确定现有线路能否满足要求；如不满足，则按现有设备容量重新确定线路的型号规格。

2 线路有下列情况之一，应予以更换：

- 1) 线路的安全载流量小于该线路上的负载电流。
- 2) 线路绝缘层损坏。
- 3) 线路敷设未达到施工规范要求。

3 室内配电线路的改造宜采用铜芯绝缘导线穿钢管敷设。线路截面不应小于：电力、照明线路  $2.5\text{ mm}^2$ ；控制线路  $1.5\text{ mm}^2$ ，其额定电压不应低于工作电压，且不低于 500 V。

4 室外配电线路的改造宜采用铠装电缆（无机械损伤的场所，可采用塑料护套电缆）。

5 室内新增电缆宜利用原有电缆桥架敷设，无桥架场所可采用穿钢管敷设。

6 局部更换的线路，同一回路中应采用同种材质线路。

7 配电线路的改造应采取防止蛇、鼠类小动物从线路进出建筑物及进入室内的设施。

8 电气管线、电缆桥架等穿越墙或楼板的孔洞无防火材料填塞的，或者原有防火材料填塞但破损时，维修改造时均应采用防火材料重新密实填塞。

9 立筒库的维修改造不得使用电气竖井兼作其他管道竖井。

10 保护管及电缆桥架有下列情况之一，应予以更换：

- 1) 金属线管或电缆桥架锈蚀、穿孔失去保护功能的。
- 2) 不符合所在场所使用要求的。

6.4.4 自动控制系统的维修改造应符合下列要求：

1 自动控制系统的维修改造应以可靠、适用、经济、先进为原则。

2 无自动控制系统的立筒库宜增设自动控制系统。

3 自动控制系统部分损坏,但不影响其他部分正常作业的,宜对损坏部分更换维修。

4 自动控制系统损坏严重,无法进行正常作业的,应对系统进行改造。

5 维修改造后的自动控制系统应具有故障报警、紧急停车、符合工艺要求的联锁和流程的模拟显示等功能。

6 新增的配电室或控制室,应采用非燃烧体的隔墙与防爆区隔开;且房间出口应通向非防爆区,当必须与防爆区相通时,应对防爆区保持相对的正压。

6.4.5 照明装置的维修改造应符合下列要求:

1 陈旧老化、外壳破损或带电部分裸露的灯具,应予以更换,更换灯具的防护等级应符合其安装场所的要求。

2 应采用高效节能光源,实施绿色照明。

6.4.6 防雷与接地的维修改造应符合下列要求:

1 为配合土建维修改造而影响的防雷装置,应按原设计要求修复,并保证其电气连续。

2 接地电阻应符合《建筑物防雷设计规范》(GB 50057—1994)的要求。经测试接地电阻不能满足要求时,应增加接地极数量,或增设接地装置。

3 立筒库的维修改造宜做等电位联结。将电气系统的工作接地、保护接地、设备的防静电接地及防雷接地等接地装置连接在一起,共用接地装置的接地电阻应满足其中最小值。

4 配电系统接地故障保护系统如有损坏,在维修改造时应按原设计修复,不应随意改动。

5 原配电系统无接地故障保护的,在维修改造时必须增设接地故障保护,并应符合《低压配电设计规范》(GB 50054—1995)中有关规定。

6.4.7 粮情测控系统的维修改造应符合下列要求:

1 粮情测控系统部分部件损坏时,但不影响系统其他部件运行,宜对损坏部件更换维修。

2 粮情测控系统主要部件损坏严重且性能指标严重下降,影响安全储粮要求,应对该系统进行改造。

3 立筒库维修改造中,粮食储存期在6个月以上且原未设此系统的立筒库,宜根据实际情况增设粮情测控系统。

4 粮情测控系统维修改造的具体要求应符合《粮情测控系统》(LS/T 1203—2002)的有关规定。

## 6.5 给排水及消防

6.5.1 给排水及消防设施的维修改造应符合以下规定:

1 原有消防设施不能满足现行国家规范要求或无消防设施时,应对消防设施进行维修改造或增设。

2 消防设施的维修改造除满足本规程外,尚应符合《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)等国家现行相关规范的要求。

6.5.2 消防给水系统的维修改造应符合以下要求:

1 占地面积大于300 m<sup>2</sup>的工作塔、筒仓上层(封闭式)和下层应设有室内消火栓给水系统。

2 室内消火栓及配件,如有损坏时应维修;无维修价值或规格与现通用规格SN65不符时,应予以更换。

3 原有室内消防给水管道防锈层损坏时,应按要求补做防锈层,锈蚀严重不能维修的管段应予以更换。

4 原有给水管管径不能满足现行规范规定的流量时应予以更换。

5 更换消防给水配件时,同类仓房宜选用相同规格的消火栓、水枪和水带。

- 6 原有室内消火栓间距和数量不能满足现行规范要求时,应增设室内消火栓和相应管道。
  - 7 应设或已设消火栓给水系统的工作塔,当层数多于四层或建筑高度大于 24 m 且无水泵接合器时,应增设水泵接合器,水泵接合器有损坏的应予以维修。
- 6.5.3 灭火器的配置应符合以下要求:
- 1 立筒库火灾危险性分类为中危险级,除尘间部位火灾危险性分类为严重危险级。
  - 2 没有配置灭火器或配置的灭火器不符合规范要求的,应按现行《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140—2005)的要求合理配置灭火器。灭火器宜分组设置,并应有保护措施。
  - 3 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点,且不影响安全疏散。

## 本规程用词用语说明

- 1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对于要求严格程度不同的用词说明如下:
  - 1) 表示很严格,非这样做不可的用词:  
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用词:  
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用词:  
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”。  
表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。
- 2 规程中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为:“应按……执行”或“应符合……要求或规定”。

中华人民共和国粮食工程建设行业标准

粮食仓房维修改造技术规程

LS 8004—2009

条 文 说 明

目 次

1 总则..... 26

2 术语..... 26

3 维修改造评定标准及范围..... 26

3.1 维修改造评定标准..... 26

3.2 维修改造范围..... 26

4 房式仓..... 26

4.1 建筑..... 26

4.2 结构..... 28

4.3 工艺..... 29

4.4 电气..... 29

4.5 给排水及消防..... 30

5 浅圆仓..... 30

5.1 建筑..... 30

5.2 结构..... 31

5.3 工艺..... 31

5.4 电气..... 32

6 筒仓..... 33

6.1 建筑..... 33

6.2 结构..... 33

6.3 工艺..... 33

6.4 电气..... 34

## 1 总 则

1.0.4 本条中的性价比分析要求可结合 3.1.4 中具体数字实施。由于维修种类及工程量变化多,因此性价比分析尤为重要,只有能取得良好的经济效益,才可维修与改造。维修改造工程应结合投资多少、设计内容与要求等,按相关的国家(省)或行业验收规范(程)进行验收。

## 2 术 语

本规程术语中用到已有规范、规程的术语,按已有术语进行摘录;其他术语在本规程中据编制范围释义确定。所用术语的英文名称是参照国外有关规范的常用词编入。

## 3 维修改造评定标准及范围

### 3.1 维修改造评定标准

3.1.1 仓房维修改造之前应先进行是否还有改造价值的评价和鉴定。对于结构已经达到使用年限的仓房,不宜对其进行改造;当仓房出现影响安全储粮的问题时,例如屋面漏水、地面潮湿等,应进行维修。

3.1.2 本条确定了维修改造部分的使用年限标准。

3.1.3 工艺及电气与保留部分相匹配,主要是指功能与生产能力等方面;本条同时保证了保留部分与维修改造部分的协调性。

3.1.4 改造工程宜进行经济分析,改造费用过高,则不如新建。改造工程一次费用定为不宜超过该地区同仓容、同类新建仓房总造价的 40%,是考虑到有些仓房改造工程量较大的情况;例如有些地区仓库的墙身和地面现状较好,但屋面使用的石棉瓦、冷摊瓦等保温隔热效果差,有些改造工程直接将其改建为拱板屋盖或轻钢屋盖等。

### 3.2 维修改造范围

3.2.1 本规程的适用范围仅限仓房本身及以内设施的维修与改造,不包括仓房以外的其他设施,例如:移动式输送设备、辅助生产设施、仓外水电、办公生活设施等。

3.2.2 总体维修与改造是指改变或提升仓房的使用功能时,对仓房进行的综合性改造,例如:将常温仓改为准低温仓,要对其墙身、屋顶、门窗等多个部位进行维修与改造,并增设或改造通风口等设施。单项功能维修与改造主要是指某个单一部位或单一设施的维修与改造,例如:门窗、屋面防水、通风系统、粮情检测系统等单项内容的维修与改造。

## 4 房 式 仓

### 4.1 建 筑

4.1.1 本条规定了房式仓的维修改造的基本要求。

1 确定平房仓的维修改造方案前,应查明平房仓的结构形式、建筑装饰做法等原设计图纸及相关设计资料;察看仓房的施工记录;了解使用后的基本情况。在制定维修改造方案时做到有的放矢。

2 一般情况下建筑维修改造应首先保证结构安全,原则上尽量少损伤或影响原有仓房结构。当仓房的维修改造影响到结构时,必须进行必要的结构验算。例如,增加装粮高度引起的结构改造和增设屋

面保温隔热层引起的屋面荷载的增加时,应进行结构验算。

3 应针对具体仓房的现状,仔细查明影响仓房使用的原因,比如:屋面渗漏、墙面地面返潮、仓房气密性不能达到使用要求等,查明问题部位,根据受损程度和仓房的储粮要求,有针对性地制定维修或改造方案。

4 随着科学技术的发展,新型建筑材料层出不穷,在进行仓房维修改造时,应选用无污染或符合国家相关技术标准的环保型建筑材料,例如,不宜再选用油毡或石棉瓦等作为主要建筑材料。

#### 4.1.2 本条规定了屋面的维修改造要求。

1 仓房屋面防水的局部维修,其防水等级不应低于原有建筑的防水等级,考虑到储备仓粮食轮换周期较长,因此规定屋面防水等级不应低于Ⅱ级,其他使用功能的平房仓,如周转仓、收纳仓等的屋面防水等级不应低于Ⅲ级。

2 过去所建的瓦屋面仓房的屋面防水等级有些达不到现行规范的Ⅱ级防水的要求,例如:冷摊瓦屋面等。因此,在此类仓房的维修改造时宜增加一道防水卷材,以达到现行规范的要求。

3 刚性防水层和柔性防水层之间应设隔离层,可以选用 0.15 mm 厚聚乙烯薄膜,1:5 的石灰砂浆或其他低标号的水泥砂浆。在保证结构安全的前提下,拱板屋盖平房仓两端山墙宜取消,改做百叶挡雨板,同时在屋盖上弦拱顶中部处每隔 3 榀板或 5 m~6 m,开一个直径 300 mm 的圆孔,翻边高度 400 mm~500 mm,并安装 500 mm 直径涡轮的无动力自然通风器,以提高拱板屋盖上下弦空气间层的流动,达到通风隔热效果。

4 目前提高平房仓屋面保温隔热效果的措施各地都在选用,但还没有哪一种材料得到普遍的认同,这也是各地的气候条件不同所致。因此各地应根据当地的气候特点采取不同的保温隔热措施,以提高平房仓的储粮效果。

4.1.3 平房仓增设吊顶的目的有两个:一是提高平房仓的保温隔热效果,二是在诸如折线形屋架平房仓等仓型中内部杆件较多,易积灰,且不美观,因此各地都有在改造时设吊顶的做法。须强调的是,在结构允许增加吊顶荷载的情况下增设,并且不能破坏屋架结构。吊顶材料及顶棚内的保温隔热材料应选择对粮食无污染的轻质环保材料,对其燃烧性能也作了相应的规定,以满足防火安全的要求。

#### 4.1.4 本条规定了仓房地面和楼面的维修改造要求。

1 地面破坏,如表层起砂、空鼓、酥松等破坏较轻,地面防潮层没有破坏,仅需要将局部破坏部位清理干净,进行局部修补,修补时应注意对已有防潮层的保护。

2 地面沉降严重,防潮层破坏,这种情况下应分析地面沉降的原因,重做地面垫层,重新铺设防潮层和面层。

3 平房仓设计时为临时地坪,压仓后做二次地坪。

4 在设通风地沟的仓房中,由于地面沉降变形,引起地下沟槽防潮层破坏时,需要对沟槽本身和周围地面的防潮层和面层进行修缮。在地坪防潮层修缮时应按原地面的做法设置地面变形缝,变形缝内下部填弹性防潮材料,上部宜用水泥砂浆或混凝土材料做为保护层,防潮层和变形缝的弹性填充材料不应直接接触粮食,以免污染粮食。

4.1.5 墙面维修包括外墙面裂缝渗漏修缮、内墙面防潮层及保护层破坏修缮和增设外墙保温层等几种情况。墙面裂缝应分析造成裂缝的原因,并分析裂缝对结构的破坏程度,必要时进行结构加固补强;增设外墙保温层的做法可根据当地气候、原仓房结构等情况选用合适的保温隔热措施。内墙面防潮层破坏,可重做与原防潮层相同的防潮材料或环保型水泥基复合防潮材料。

4.1.6 仓房门窗材料较多,有木门窗、钢木门窗、金属门窗和塑料门窗等,门窗的修缮主要是指对窗变形、开关不灵、锈蚀、渗水等情况进行维修。破坏严重或维修困难时可视实际情况进行更换。有气密要求的门窗,其修复应同时对橡胶条等构件进行维修。

## 4.2 结 构

### 4.2.1 本条规定了结构维修改造应满足的基本要求

#### 1 根据不同仓房使用和结构特点,分别采用不同的结构措施。

主要是对仓房部分结构进行改造,使其储粮能力等有所提高;在建筑、工艺、电气、给排水及消防的维修改造中,结构应配合以满足其改造要求。对仓房进行抗震加固,达到现行规范的要求。

本规程结构部分维修改造配套使用的主要规范、规程:《粮食平房仓设计规范》(GB 50320—2001),《混凝土结构加固设计规范》(GB 50367—2006),《钢结构加固技术规范》(CECS77:96),《混凝土结构后锚固技术规范》(JGJ 145—2004),《碳纤维片材加固修复混凝土结构技术规范》(CECS146:2003),《既有建筑地基基础加固技术规范》(JGJ 123—2000),《建筑抗震加固技术规范》(JGJ 116—1998),《建筑结构加固工程施工质量验收规范》。

2 被加固的混凝土结构、构件,其加固前的服役时间各不相同,其加固后的结构功能又有所改变,因此不能直接沿用其新建时的安全等级作为加固后的安全等级,仅对改造部分的安全等级做出规定。

3 根据《民用建筑修缮工程查勘与设计规程》(JGJ 117—1998),以及现有部分仓房的改造情况、其他建筑改造的情况,在设计中考虑了软土地基承载力的提高,一般比原地基承载力提高10%~20%。

### 4.2.2 钢筋混凝土结构的维修改造

本条第6款“维修改造主要方法”的主要适用范围如下:

- 1) 加大截面加固法,可广泛用于混凝土结构的梁、板、柱等构件和一般构筑物的加固。
- 2) 外包钢加固法,适用于使用上不允许增大混凝土截面尺寸,而又需要大幅度地提高承载力的混凝土结构的加固。当采用化学灌浆外包钢加固时,型钢表面温度不应高于60℃;当环境具有腐蚀性介质时,应有可靠的防护措施。
- 3) 预应力加固法,适用于要求提高承载力、刚度和抗裂性及加固后占用空间小的混凝土承重结构。此法不宜用于处在温度高于60℃环境下的混凝土结构,否则应进行防护处理;也不宜用于混凝土收缩徐变大的混凝土结构。
- 4) 改变结构传力途径加固法。
  - 刚性支点法是通过支承构件的轴心受压将荷载直接传给基础或其他承重结构的一种加固方法。弹性支撑点法是以支承结构的受弯或桁架作用来间接传递荷载的一种加固方法。上述方法适用于房屋净空不受限制的大跨度结构的加固。
  - 托梁拔柱法适用于要求仓房使用功能改变、增大空间的老仓房改造的结构加固,其中双托梁反牛腿托梁拔柱,则适用于保留上柱的型钢结构的加固。
- 5) 外部粘钢加固法适用于承受静力作用的一般受弯、受拉构件,且环境温度不大于60℃,相对湿度大于70%,以及无化学腐蚀影响,否则应采取防护措施。

### 4.2.3 砌体结构的维修改造

本条第5款“砌体结构的加固”中各种方法的主要优缺点如下:

- 1) 钢筋混凝土外加层加固法的优点是施工工艺简单、适应性强,砌体加固后承载力有较大提高,并具有成熟的设计和施工经验,适用于柱、带壁墙的加固;其缺点是现场施工的湿作业时间长,对生产和生活有一定的影响,且加固后的建筑物净空有一定的减小。
- 2) 钢筋水泥砂浆外加层加固法的优点与钢筋混凝土外加层加固法相近,但提高承载力不如前者;适用于砌体墙的加固,有时也用于钢筋混凝土外加层加固带壁柱墙时两侧穿墙箍筋的封闭。
- 3) 增设扶壁柱加固法的优点亦与钢筋混凝土外加层加固法相近,但承载力提高有限,且较难满足抗震要求,一般仅在非地震区应用。
- 4) 预应力撑杆加固法能大幅度地提高砌体柱的承载能力,且加固效果可靠,适用于加固处

理高应力、高应变状态的砌体结构；其缺点是不能用于温度在 600℃ 以上的环境中。

#### 4.2.4 钢结构的维修改造

为保证钢结构加固施工时的安全，若拆下构件或卸荷时，应增加临时支撑；钢结构下部加支撑时，构件内力会发生变化，可能形成受拉杆变成受压杆，拉杆、压杆的内力增大等情况；也可能造成构件或相应节点的受力增大；因而还应进行增加支撑后的构件内力和节点的验算。

#### 4.2.5 地基与基础的加固

##### 1 地基加固方案选择

- 1) 由于房屋梁柱墙的加固增加结构重量、结构受力增大等需加固地基或基础时，应根据加固的目的，结合地基基础和上部结构的现状，并考虑上部结构、基础和地基的共同作用，采用加固地基、加固基础或加强上部结构刚度和加固地基基础相结合的方案。
- 2) 在软土地基上建造 10 年以上的仓房，上部结构的整体刚度完好，其地基承载力可按原建造时的承载力提高 10%~20% 取用。
- 3) 地基与基础加固时应考虑对邻近建筑物的影响。

##### 2 基础加固方案

粮食仓房基础应考虑偏心受压，宜采用不对称加宽；当中心受压时，宜采用对称加宽。

### 4.3 工 艺

4.3.1 现有房式仓建设年代不同，所配备的通风、熏蒸等安全储粮设施的类型和技术水平差异较大，个别地区仓房没有配备通风、熏蒸设施。根据我国目前建设粮库的实际情况，为保证储粮安全，储备期超过 6 个月的房式仓应配备通风、熏蒸设施。

4.3.2 房式仓固定设备的维修改造主要指现有房式仓固定的进出仓输送线维修改造，以及楼房仓的货物垂直升降装置维修改造。房式仓新增固定输送线应经技术经济比较后确定。

4.3.3 由于我国地域辽阔，仓房通风类型使用效果有较大差异，各地在风道维修改造时宜结合本地气候、储粮条件等特点进行。

4.3.5 近年来，越来越重视粮食品质的变化影响，各地积极开展低温、准低温绿色储粮的研究和技术推广；宜配套进行仓房保温隔热及密闭处理，宜根据需要增加制冷装置；机械制冷装置可根据当地条件选用移动式谷冷机或固定制冷机组形式。

### 4.4 电 气

#### 4.4.1 房式仓电气系统的维修改造

1 因散装平房仓作业时有粉尘产生，尽管截至目前为止，国内外还没有关于平房仓粉尘爆炸的实例，但还是存在粉尘爆炸的可能性；对于机械化程度高、年周转量较大、作业频繁的散装粮平房仓设计时应执行现行国家标准《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》(GB 17440—1998)和《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—1992)中的相关条款。

按现行国家标准《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》(GB 17440—1998)中的条文说明，具有较好的自然通风和排风设备、机械化程度低且作业不频繁的平房仓可以按非粉尘防爆危险区域考虑。根据大量粮食平房仓使用情况统计，它们基本上都属于该类型，均可按非粉尘爆炸性危险的平房仓考虑。

2 主要是为了了解仓房原有电气设备情况，必要时可通过现场实测得到。

#### 4.4.2 配电设备的维修改造

1 对于部分年代较早的仓房，随着工艺设备的增加，电气设备容量往往会出现偏小的情况，所以电气设备的维修改造应结合既有负载情况，按照现有负荷进行复核，如不满足，则需重新增加设备容量。

2 为避免部分损坏的电气设备的继续使用对人身及安全储粮造成隐患，故条文规定的几类设备必

须在维修改造时予以更换。

3 本条主要从人身安全考虑,利用漏电开关来切断故障电流,从而保障人身安全。

#### 4.4.3 配电线路的维修改造

1 对于部分年代较早的仓房,随着工艺设备的增加,线路容量往往会出现偏小的情况,所以电气设备的维修改造应结合既有负载情况,按照现有负荷进行复核,如不满足,则需重新确定线路型号。

2 本条线路敷设不规范是指导线有明敷的情况,以及护套线直接埋设在粉刷层内。

3 仓内电气线路可以明敷设或暗敷设。但在地坪内暗敷的管线在地坪变形时可能会遭到破坏,也有可能破坏地坪防潮层,设计中仓内管线宜避免采用埋地敷设,尽量沿仓壁或仓外地坪下敷设。

#### 4.4.4 照明装置的维修改造

1 为避免部分损坏的照明灯具的继续使用对人身及安全储粮造成隐患,必须在维修改造时予以更换。

2 仓房照明维修改造应符合节能环保的要求,以降低损耗。

#### 4.4.5 防雷与接地的维修改造

1 本条规定按原设计修复是指不改动、不移位,如遇房屋加高,需设置防雷装置的,可按新建设计处理。

3 平房仓电气工程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,其间距难以保证,因此宜将各接地系统共用接地装置并作等电位联结。

4 随意改变接地系统,可能会造成一个配电系统中出现两种接地保护型式,或者接地系统与线路保护装置不配合,故障发生时保护装置不动作。

5 增设接地保护系统按新建设计处理。

#### 4.4.6 粮情测控系统的维修改造

1 对于部分部件的损坏,如个别测温电缆撕裂、传感器失效,分支(线)器损坏,可进行更换。

2 对粮情测控系统的重大改造,可按新建系统来设计,但应尽量利用现有的可以利用的传感器和测温电缆,避免浪费。

3 在粮食行业,一般认为储粮期在6个月以下的仓为中转仓或暂存仓,根据储粮经验,这类仓可不设粮情测控系统;对于储粮期较长的平房仓,可根据当地全年的温湿度变化、仓房自身情况和来粮情况确定是否设置粮情测控系统。

### 4.5 给排水及消防

4.5.2 本条规定了消防给水系统维修改造应遵循的原则。

1 粮食房式仓仓内不设室内消火栓,一般在连接体和疏散门外墙外侧设消火栓,故本条仅提及设在以上部位的室内消火栓;当消火栓某些零件损害,影响正常使用时,应对其进行维修;当消火栓严重锈蚀,无维修价值的,应进行更换。以前设计的室内消火栓口径有DN50的情况,目前我国国家已将室内消火栓口径统一到了DN65,如不更换将会影响配套及使用。

3 随着消防规范的修订和不断完善,若原有管径不能满足新规范规定的流量要求,应更换管道。

## 5 浅圆仓

### 5.1 建筑

5.1.1 浅圆仓是一种兼具备储和中转性能的较新型的粮食仓房,结构形式可分为钢结构、钢筋混凝土结构两种形式,其屋顶基本有穹顶和锥顶两种形式,浅圆仓的改造应根据当地的气候特点和仓房原有的结构形式以及现状进行维修改造。其余可参见平房仓相关部分。

5.1.2 本条规定了浅圆仓屋面的维修改造要求。

1 钢筋混凝土结构浅圆仓屋面防水维修做法可参见平房仓屋面部分。

2 在进行屋面保温维修时,有些地方发现现场喷涂发泡聚氨酯作为浅圆仓屋面保温层材料时,出现发泡聚氨酯成为蓄水层的情况,不仅起不到保温隔热效果,而且增加屋面荷载,因此对于雨水较多的南方地区宜谨慎使用。由于浅圆仓顶坡度较大,在浅圆仓屋面防水层上铺设散粒状保温材料易造成脱落,因此不宜使用。

5.1.3 本条规定了浅圆仓地面的维修改造要求。

1 地面破坏,如表层起砂、空鼓、酥松等破坏较轻,地面防潮层没有破坏,仅需要将局部破坏部位清理干净,进行局部修补,修补时应注意对已有防潮层的保护。

2 地面沉降严重,防潮层破坏,这种情况下应分析地面沉降的原因,重做地面垫层,重新铺设防潮层和面层。

3 由于地面沉降变形,引起地下沟槽防潮层破坏时,需要对沟槽本身和周围地面的防潮层和面层进行修缮。在地坪防潮层修缮时应按原地面的做法设置地面变形缝,变形缝内下部填弹性防潮材料,上部宜用水泥砂浆或混凝土材料做为保护层,防潮层和变形缝的弹性填充材料不应直接接触粮食,以免污染粮食。

5.1.4 本条规定了浅圆仓墙面的维修改造要求。

1 不论是钢结构还是钢筋混凝土结构的浅圆仓,仓壁一般不需维修,仅需进行日常的除锈和涂刷。浅圆仓墙体增设保温隔热层时的做法参见平房仓,当钢筋混凝土结构浅圆仓采用粘贴聚苯板做保温层者,需注意与墙体的可靠连接。

2 浅圆仓地下输送通廊(地沟)一般设计为一级防水等级,正常情况下地下水不易通过地下输送通廊(地沟)外壁渗入地下输送通廊(地沟)内。但如因为施工质量、地下输送通廊(地沟)沉降不均匀等原因也会导致地下输送通廊(地沟)渗水,彻底解决地下输送通廊(地沟)渗水现象的难度较大,成本也较高。一般性地下输送通廊(地沟)渗水通常采用在地下输送通廊(地沟)内表面实施压力灌浆、堵漏型建筑材料涂刷等,目的是堵塞地下输送通廊(地沟)混凝土内毛细孔,并形成混凝土表面非透水薄膜层。

3 有些地方的地下输送通廊(地沟)内表面易产生结露现象,确定维修方案前,应仔细分析产生结露的原因。浅圆仓地下输送通廊(地沟)结露的原因一般是由于地下输送通廊(地沟)通风不当、地下输送通廊(地沟)内温湿度变化明显而产生结露。通常采取开设地下输送通廊(地沟)机械通风口、地下输送通廊(地沟)内表面及设备外表面等部位现场喷涂发泡聚氨酯等措施解决。

## 5.2 结 构

5.2.1 浅圆仓均为近几年所新建,且结构体系均为钢筋混凝土结构墙体体系,需结构改造的内容少。

浅圆仓结构部分的维修改造参见本规程 4.2 的条文说明。

## 5.3 工 艺

5.3.1 浅圆仓建设大部分始于 5 000 万 t 国家储备粮库建设时期,由于当时浅圆仓储粮技术以及仓房技术不完善,在设备选择、安全储粮装置等方面,建设后存在各种各样的问题;此后国家根据不同使用部门反映的情况,有针对性地进行保温、密闭、降低粮食破碎率、地下通廊结露、仓顶设备改造等填平补齐完善工作;现有浅圆仓维修改造内容应结合仓房的实际情况进行。

5.3.2 随着粮库仓容建设规模的扩大与中转业务量的增加,经核定原有生产能力不能满足作业要求时,需对原有进出仓系统设备进行改造。

5.3.3 由于国家建设储备粮库时浅圆仓技术不完善,全国各地粮仓通风效果有较大差异。各地方可根据多年使用经验,在原有配置的基础上进行优化,节能降耗,提高通风效果。

5.3.4 浅圆仓一般采用整仓熏蒸形式,环流熏蒸装置采用固定式。确定系统形式时各地可因地制宜选择。环流管道保温处理,可减少环流作业时的粮食温升。

5.3.5 近年来,对储备粮食的品质变化越来越重视,各地方积极开展低温、准低温绿色储粮的研究和技术推广;相应的仓房需进行保温、隔热、密闭处理;并需要增加制冷装置;机械制冷装置可根据当地条件选用移动式谷冷机或固定制冷机组形式。

## 5.4 电 气

### 5.4.1 浅圆仓电气系统的维修改造

2 电气设备若产生高温,易引起设备表面覆盖的一定厚度的粮食粉尘的引燃事故。

3 主要是为了了解仓房原有电气设备情况,必要时可通过现场实测得到。

### 5.4.2 配电设备的维修改造

1 对于部分年代较早的仓房,随着工艺设备的增加,电气设备容量往往会出现偏小的情况,所以电气设备的维修改造应结合既有负载情况,按照现有负荷进行复核,如不满足,则需重新增加设备容量。

2 为避免部分损坏的电气设备的继续使用对人身及安全储粮造成隐患,故条文规定的几类设备必须在维修改造时予以更换。

3 本条主要从人身安全考虑,利用漏电开关来切断故障电流,从而保障人身安全。

### 5.4.3 配电线路的维修改造

1 对于部分年代较早的仓房,随着工艺设备的增加,线路容量往往会出现偏小的情况,所以电气设备的维修改造应结合既有负载情况,按照现有负荷进行复核,如不满足,则需重新确定线路型号。

2 本条线路敷设不规范是指导线有明敷的情况,以及护套线直接埋设在粉刷层内。

3 对粉尘爆炸危险区域的电气线路来说,选用铜芯导线或电缆,在机械强度上较铝芯高,不易造成断线,亦即减少产生电火花的可能性;在电气火花的点燃能力上铜芯线缆比铝芯低。故从安全角度和可靠性来讲,选择铜芯线缆是合适的。

5 由于浅圆仓设备较多,控制系统线路较多,推荐采用电缆桥架敷设,方便施工、检修、管理、维护。

7 因为小动物进入室内会造成电气设备事故,如老鼠咬伤电缆,蛇、猫等造成电气设备短路。

8 此措施主要是为防止火灾蔓延扩大灾情。

### 5.4.4 自动控制系统的维修改造

1 自动控制系统的改造原则

2~4 确定自动控制系统改造的内容,同时改造时应尽量利用现有的可以利用的设备,避免浪费。

5 维修改造后自动控制系统必须具备的功能,其他功能设置还应符合工艺作业的具体要求。

6 对于控制室或配电室设在工作塔等粉尘防爆区的情况,按照规范应将控制室或配电室与防爆区隔离。

### 5.4.5 照明装置的维修改造

1 为避免部分损坏的照明灯具的继续使用对人身及安全储粮造成隐患,必须在维修改造时予以更换。

2 仓房照明维修改造应符合节能环保的要求,以降低损耗。

### 5.4.6 防雷与接地的维修改造

1 本条规定按原设计修复是指不改动、不移位,如遇房屋加高,需设置防雷装置的,可按新建设计处理。

3 浅圆仓电气工程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,其间距难以保证,因此宜将各接地系统共用接地装置并作等电位联结。

4 随意改变接地系统,可能会造成一个配电系统中出现两种接地保护型式,或者接地系统与线路保护装置不配合,故障发生时保护装置不动作。

5 增设接地保护系统按新设计处理。

#### 5.4.7 粮情测控系统的维修改造

1 对于部分部件的损坏,如个别测温电缆断裂、传感器失效,分支(线)器损坏,可进行更换。

2 对粮情测控系统的重大改造,可按新建系统来设计,但应尽量利用现有的可以利用的传感器和测温电缆,避免浪费。

3 浅圆仓一般作为储备仓使用,故可根据当地全年的温湿度变化、仓房自身情况和来粮情况确定是否设置粮情测控系统。

## 6 筒 仓

### 6.1 建 筑

6.1.1 筒仓由于机械化程度高,进出仓效率高,一般作为中转仓。结构形式可分为钢结构、钢筋混凝土结构两种形式。筒仓的改造应根据当地的气候特点和仓房原有的结构形式以及现状进行维修改造。其余可参见浅圆仓相关部分。

6.1.2 筒仓屋面的维修参见浅圆仓。

6.1.3 筒仓的筒下层的地面通常采用普通的地面做法,对其的维修相对简单,仅需采用水泥砂浆或细石混凝土局部补平即可。粮食落地存放的筒仓地面的维修同浅圆仓。

6.1.4 筒仓墙面的维修同浅圆仓。

6.1.5 筒仓门窗的维修同平房仓。

### 6.2 结 构

筒仓结构部分的维修改造参见本规程条文说明的 4.2。

### 6.3 工 艺

#### 6.3.1 浅圆仓工艺设备的维修改造

筒仓建设年代时间较长,其种类很多,筒仓设备配备的机械化程度、设备选型等有较大差异。维修、改造应根据目前使用状况、国家现行标准、规范确定维修改造的内容。

原有筒仓主要用于中转作业,安全储粮装置等方面配备的不完善,增加安全储粮设施,可满足长期安全储粮要求,提高筒仓利用率。

原有筒仓进出粮工艺一般不包括清理(分级),根据国家储备粮食入仓标准要求、多年使用情况和市场发展要求来看,增加清理(分级)后,利于安全储粮管理,提高了粮食的品质和等级,增强了市场的竞争力。

6.3.2 随着粮库仓容建设规模的加大,中转业务的增加,经核定原有生产能力不能满足作业要求,需对原有进出仓系统设备进行改造。

#### 6.3.4 熏蒸系统及设备的维修改造

筒仓熏蒸系统形式可根据仓群的布置等因素采用单仓熏蒸或多个仓组合一组形式,管网布置可采用移动式或固定式,确定系统形式时应按当地条件、投资等多种因素确定。

环流管道保温处理,可减少环流作业时的粮食温升,有利于安全储粮。

## 6.4 电 气

### 6.4.1 立筒库电气系统的维修改造

- 1 电气设备若产生高温,易引起设备表面覆盖的一定厚度的粮食粉尘的引燃事故。
- 3 主要是为了了解仓房原有电气设备情况,必要时可通过现场实测得到。

### 6.4.2 配电设备的维修改造

- 1 对于部分年代较早的仓房,随着工艺设备的增加,电气设备容量往往会出现偏小的情况,所以电气设备的维修改造应结合既有负载情况,按照现有负荷进行复核,如不满足,则需重新增加设备容量。
- 2 为避免部分损坏的电气设备的继续使用对人身及安全储粮造成隐患,故条文规定的几类设备必须在维修改造时予以更换。
- 3 本条主要从人身安全考虑,利用漏电开关来切断故障电流,从而保障人身安全。

### 6.4.3 配电线路的维修改造

- 1 对于部分年代较早的仓房,随着工艺设备的增加,线路容量往往会出现偏小的情况,所以电气设备的维修改造应结合既有负载情况,按照现有负荷进行复核,如不满足,则需重新确定线路型号。
- 2 本条线路敷设不规范是指导线有明敷的情况,以及护套线直接埋设在粉刷层内。
- 3 对粉尘爆炸危险区域的电气线路来说,选用铜芯导线或电缆,在机械强度上较铝芯高,不易造成断线,亦即减少产生电火花的可能性;在电气火花的点燃能力上铜芯线缆比铝芯低。故从安全角度和可靠性来讲,选择铜芯线缆是合适的。
- 5 由于立筒库设备较多,控制系统线路较多,推荐采用电缆桥架敷设,方便施工、检修、管理、维护。
- 7 因为小动物进入室内会造成电气设备事故,如老鼠咬伤电缆,蛇、猫等造成电气设备短路。
- 8 此措施主要是为防止火灾蔓延扩大灾情。

### 6.4.4 自动控制系统的维修改造

- 1 自动控制系统的改造原则
- 2~4 确定自动控制系统改造的内容,同时改造时应尽量利用现有的可以利用的设备,避免浪费。
- 5 维修改造后自动控制系统必须具备的功能,其他功能设置还应符合工艺作业的具体要求。
- 6 对于控制室或配电室设在工作塔等粉尘防爆区的情况,按照规范应将控制室或配电室与防爆区隔离。

### 6.4.5 照明装置的维修改造

- 1 为避免部分损坏的照明灯具的继续使用对人身及安全储粮造成隐患,必须在维修改造时予以更换。
- 2 仓房照明维修改造应符合节能环保的要求,以降低损耗。

### 6.4.6 防雷与接地的维修改造

- 1 本条规定按原设计修复是指不改动、不移位,如遇房屋加高,需设置防雷装置的,可按新设计处理。
- 3 立筒库电气工程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,其间距难以保证,因此宜将各接地系统共用接地装置并作等电位联结。
- 4 随意改变接地系统,可能会造成一个配电系统中出现两种接地保护型式,或者接地系统与线路保护装置不配合,故障发生时保护装置不动作。
- 5 增设接地保护系统按新设计处理。

### 6.4.7 粮情测控系统的维修改造

- 1 对于部分部件的损坏,如个别测温电缆撕裂、传感器失效,分支(线)器损坏,可进行更换。
  - 2 对粮情测控系统的重大改造,可按新建系统来设计,但应尽量利用现有的可以利用的传感器和测温电缆,避免浪费。
  - 3 根据《粮食立筒库设计规范》(LS 8001—2007)规定,立筒库应设置粮情测控系统。如储粮周期短、中转快,亦可不设粮情测控系统。
-