

地上腔体式钢筋砼结构贮仓的使用与维护

梁成

宁夏城发建筑工程有限公司, 宁夏 石嘴山 753000

[摘要]腔体式的贮仓是现代工业原料贮存和转运的一种常见构筑物, 由于其相对较低的造价和较为简单的构造形式, 被各种工矿生产企业广泛、大量的采用。但同时由于其体量大、建筑高度相对较高, 大多数裸露在自然环境中, 经受不同环境因素的影响, 在使用中的维护方法是决定其建筑寿命的重要影响因素。

[关键词]腔体式的贮仓; 使用与维护; 破坏形式的预防措施

DOI: 10.33142/aem.v3i5.4245

中图分类号: TU375

文献标识码: A

Use and Maintenance of Reinforced Concrete Storehouse with above Ground Cavity

LIANG Cheng

Ningxia Chengfa Construction Engineering Co., Ltd., Shizuishan, Ningxia, 753000, China

Abstract: The cavity type silo is a common structure for the storage and transportation of modern industrial raw materials. Due to its relatively low cost and simple structure, it is widely used by various industrial and mining enterprises. But at the same time, because of its large volume and relatively high building height, most of them are exposed in the natural environment and are affected by different environmental factors. The maintenance method in use is an important factor to determine the life of building.

Keywords: cavity type silo; use and maintenance; preventive measures for damage forms

引言

贮仓, 即贮存散装物料的仓库。我国目前常见的贮仓分农业贮仓和工业贮仓两大类, 本文重点讨论工业贮仓(煤仓)的相关课题。工业贮仓多用于贮存煤炭、水泥、矿料等散装物料。根据其结构性状又分为圆形的筒仓和方仓。而方仓根据其平面形状又有正方形、矩形、多边形等平面形状。但工业建筑中最常见的是圆形筒仓。因其仓壁受力合理, 用料经济, 所以应用最广。根据生产系统的特点和工艺特性, 可以单个或群体布置; 当储存的物料品种单一或储量较小时, 用独立仓或单列布置。当储存的物料品种较多或储量大时, 则布置成群仓。

不管其平面性状和生产的组合布局如何, 但贮仓的自身结构组成基本可以分为以下几大部分: 基础、漏斗、筒体、锥壳及仓上建筑。群体仓之间及单个贮仓与其他生产机构之间通常用栈桥或廊道进行连接, 从而形成一个整体的生产运行系统。为此, 我根据多年的施工经验, 对工业用钢筋砼结构贮煤仓在使用和维护方面的常见问题进行了分析和总结, 并提出相应的优化和加固措施。

1 煤仓常见的破损形式

1.1 保护层的脱落

保护层是筒体结构中受力钢筋的保护构造, 而在使用中因贮料的冲击和冻融循环的影响, 内壁保护层和外侧保护层的破坏是显著的。外壁与空气直接接触的保护层脱落便于直观检查, 但是内壁与贮料接触的部位的保护层脱落程度只能靠定期的入仓检查才能查勘。而由于不同贮仓与生产系统的关系不近相同, 大部分的贮仓仓内的检查受生产工艺的影响极大, 仓内检查的频度不够高、及精度不够细也间接的加剧了仓体的破坏。

1.2 筒壁裂缝与孔洞

筒壁大多为薄壁结构, 如果使用不当, 仓壁经常性的受水浸湿, 加之矿井生产的原煤及机洗出仓的原煤大多数含水率较高, 且有害元素(硫、磷)等通过煤中的水分渗入仓壁砼内, 对混凝土的强度破坏极大。长时间使用, 会导致筒壁砼强度的降低, 形成筒仓壁整体裂缝。如果仓顶的落煤口设计不合理, 落煤的冲击会导致筒壁个别部位长期遭受煤的冲击, 很容易导致筒壁的破损, 形成孔洞、溃仓。

1.3 漏斗的破坏与变形

漏斗是整个筒仓受冲击力和受摩擦力最大的地方, 同时也是受压力最大的部位。如果经常性的空仓使用, 会导致

漏斗长期接受冲击力, 极易导致漏斗耐磨层的脱落; 一旦耐磨层脱落, 漏斗壁会加速损坏, 最终导致漏斗的变形与损坏。另外, 根据仓内贮煤的特点, 有些仓容易形成堵仓的现象, 而生产中常用的简单疏落通方法是炸仓, 这也会导致漏斗的破坏。

1.4 锥壳砣的掉渣与脱落

锥壳是筒仓的最上部受力结构部分, 呈现出厚壁、高配筋的构造特点, 同时是随着标高的增加, 面积也是呈锥缩式渐变的。正是这种显著的构造特点, 导致其内部的侧面, 经常受到冷凝水的侵蚀和腐蚀。随着有气体和冻融循环的交替作用, 保护层加速的碳化和零星的脱落是常见的破坏特征。最终导致露筋或更为严重的钢筋剥落。虽然短时间内对结构的影响是有限的, 但是长时间会导致更加严重的破坏, 最终形成砣构件的大面积掉渣与脱落, 从而破坏整个锥壳的结构。

1.5 仓上建筑的气体侵蚀

气体对砣结构的侵蚀, 是一种常见的破坏形式。尤其是高磷、高硫的矿井, 综采面皮带直接入仓的原煤因吸收了大量的降尘水、出机入仓的产品煤经过洗选后也含有大量的水分, 而这些含水量较高的煤入仓后, 会有大量的水蒸气经过漏斗观察孔及入煤口进行仓上建筑, 从而对仓上建筑配套的安插构件和砣构件自身产生经常性、反复性的侵蚀, 进而对结构造成永久性的破坏。

2 针对不同的破坏形式, 可以采取的有效对应措施

2.1 针对保护层的脱落

最为有效的措施是对仓壁进行定期的检查, 通过采用高强度抹面砂浆或增加永久的保护性构造(钢衬板等)措施, 保证砣保护层的完成, 确保主体构件的结构寿命。

2.2 针对筒壁裂缝与孔洞现象

最为有效的措施是增加筒壁的整体性, 通过增设防水层、保温层等技术措施, 杜绝仓壁砣表面形成干湿交替和冻融循环, 确保结构外部环境的正常, 使现实生产环境符合构件的设计使用环境。

2.3 针对漏斗的破坏与变形

最为有效的措施是, 增加整体较高的耐磨层和增大漏斗壁的光滑度, 从而最大限度的减少漏斗壁的挂壁和堵仓现象。确保漏斗壁不承受其他冲击荷载。

2.4 针对锥壳砣的掉渣与脱落现象

最为有效的措施是, 最为有效的措施是增加锥壁的整体性, 通过增设防水层, 温气排除措施等。确保锥壁的干燥和整体不变形。

2.5 针对仓上建筑的气体侵蚀

最为有效的措施是, 减少仓内存煤的湿气在仓内的时间, 通过强制排风或负压排风, 将仓内的湿气快速的排出仓外, 确保仓内的湿气不进入仓上建筑, 从而杜绝气体侵蚀现象的发生。

3 贮仓建筑在设计时应采用的预防和延长使用寿命的具体应对。

(1) 尽量选用的合理的施工工艺(大模板整体性浇筑等), 加强施工中砣的整体性控制, 避免施工缝和结构冷缝等质量通病的发生频次, 从而确保砣构件的实际强度达到设计强度要求。

(2) 增加内筒壁的刚性防水层(内壁整体增加锰钢板内衬), 确保筒壁的干燥和保护层的厚度, 减少水害及冻害对砣结构的整体性破坏。

(3) 增加外筒壁的防冻保温层(外壁整体增加防水保温层), 确保筒壁不受冷凝现象和冻融循环现象的影响, 确保结构使用环境的正常。

(4) 加强漏斗耐磨层的整体性和耐磨性(漏斗满铺厚锚钢板内衬)。减少堵仓现象的发生, 进而避免炸仓等非常规的清仓措施。

(5) 增加仓内气体循环和排出措施(锥壁增加强制排风机和送风机)。防止有害气体对仓上建筑和锥壁的破坏, 同时也防止煤气爆炸现象的发生。

4 贮仓建筑的后期维护方式

4.1 加强使用环节的管理

避免空仓使用, 减少漏斗受直接冲击的频次; 避免堵仓现象的发生, 减少炸仓等不科学的清仓方式。

4.2 加强筒仓定期的检查和勘测

制定专门的措施和制度,加强煤仓在使用过程的检查和勘测,做到早发现、早排除,确保结构构件不发生大的破坏事故。

4.3 根据相关的设计构造措施

定期的对筒仓进行大修和构造措施的更新,根据设计寿命和使用工况,确定合理的大修年限和更新周期,从而确保主体结构始终处在安全的使用工况下。避免结构整体加固的发生。

5 贮仓的使用前景和展望。

总之,随着国家工业化进程的加快,对能源的需求在不断的增加,传统的能源供应在未来一定的时期仍是主要方式。因此,贮仓因其经济性、安全性等优点;在工矿生产企业中仍将大量的采用,同时对贮仓的使用和维护仍将是一个重要课题,值得我们去探索和研究。以上是本人在长期的施工和加固实践中总结的一些经验,以供参考。

[参考文献]

- [1]吴承霞,徐志军,庞照昆,等.基于不同贮料的筒仓侧压力试验与数值模拟研究[J].工业建筑,2021(6):22.
- [2]李通.储煤筒仓施工关键技术研究及结构分析[J].矿业装备,2021(3):4-5.
- [3]李红超,刘岩,韩朋.某钢筋混凝土筒仓结构检测鉴定[J].工程质量,2021,39(5):70-73.

作者简介:梁成(1982.7-),男,西安科技大学,本科,土木工程专业,中级,一级建造师、一级造价师、咨询工程师。