

ICS 13.100

D 09

备案号：

AQ

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 2047—2012

水泥工厂筒型储存库人工清库安全规程

Safety Regulations for manually cleaning storage silos in cement plant

（报批稿）

2012-12-10 发布

2013-03-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布

目 次

前 言	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 人员基本要求	2
5 外包要求	2
6 安全措施	2
7 应急处理	4
8 验收要求	4

前 言

本标准按照 GB/T1.1-2009 给出的规则起草。

本标准中第 4.1、4.3、5.1、6.1.1、6.1.2、6.2.1、6.3.2、6.3.3、6.4.1、6.4.4、6.4.6、6.4.9 条为强制性的，其余为推荐性的。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会非煤矿山安全分技术委员会（TC288/SC2）归口。

本标准起草单位：合肥水泥研究设计院、武汉理工大学、中国联合水泥集团有限公司、南方水泥有限公司、浙江三狮集团有限公司。

本标准主要起草人：丁奇生、张 健、陆树标、邓飞飞、张世雄、崔云龙、王 勇、江忠华、周俊牛、蒋昌松、熊卫东、何 峻、李广明、胡 光、解姗姗。

水泥工厂筒型储存库人工清库安全规程

1 范围

本标准规定了筒型储存库人工清库的人员基本要求、外包要求、安全措施、应急处理、验收要求。本标准适用于水泥工厂各种固体物料的筒型储存库人工清库作业。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3608 高处作业分级

GB 2811 安全帽

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 6095 安全带

GB 8958 缺氧危险作业安全规程

GB/T 11651 个体防护装备选用规范

GB 24543 坠落防护 安全绳

GB 50295 水泥工厂设计规范

AQ/T 9002 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则

GA 124 正压式消防空气呼吸器

GBZ1 工业企业设计卫生标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

物料 materials

水泥生产过程中所涉及的固体原、燃料（含钙质原料、硅质原料、校正原料、混合材、石膏、原煤、煤粉等）、生料、熟料、水泥。

3.2

筒型储存库 storage silos

储存固体物料的立式容器，包括圆形库（仓）与方形库（仓），简称储存库或库。

3.3

清库 silos cleaning

为解决库内物料结块、粘库，保障储存库出料顺畅，而采用一定方法进行的清理作业。

3.4

库壁挂料 material stuck to silos wall

附着于储存库内壁的物料。

3.5

库底堆积物料 accumulated materials at silos bottom

堆积在储存库底部的板结物料。

3.6

人工清库 manual cleaning silos

清库人员进入储存库，使用工具（如铁锹、锄、镐、钢钎等）清理库壁挂料和库底堆积物料。

3.7

救援三角架 rescue tripod

救援人员进行高处或深井救援作业时，上下乘用的工具。由三条高强度金属支腿、吊索、手摇式绞盘和环型保护链组成。三条支腿的顶端铰接在一起，另一端在地面或井口周围展开后形成三角形支脚。

3.8

坠落悬挂安全带 fall arrest systems

防止高处作业或登高人员发生坠落，将作业人员安全悬挂的安全带。

3.9

自锁器 self-lock device

附着在导轨上，由坠落动作引发制动作用的部件。具有定位功能，与安全带、安全绳配合防止高空坠落。

3.10

库顶收尘器 dust catcher on silos top

从储存库顶部抽取库内含尘气体，保持库内微负压状态的除尘设备。

3.11

清库人员 silos cleaning staff

进入储存库内使用工具对储存库库壁挂料和库底堆积物料进行清理操作的工作人员。

3.12

监护人员 wardship staff

在储存库外对清库人员进行监护以保护其人身安全和健康的工作人员。

4 人员基本要求

4.1 清库人员应具有三年以上水泥工厂或高空作业工作经验，年龄在 21~50 周岁。清理库壁挂料的清库人员必须持有高空悬挂作业特种作业操作证。

4.2 清库人员和监护人员应身心健康，禁忌高处作业的人员不得从事清库作业。

4.3 清库人员和监护人员必须参加清库操作、安全防护、紧急救援和事故应急处理知识的培训，经考核合格后方能从事清库作业。

5 外包要求

5.1 清库工作外包时，承包方必须具备高空作业工程专业承包企业资质。

5.2 清库前，承包方提交清库方案和符合 AQ/T 9002 要求的应急预案，报水泥工厂书面批准。水泥工厂应与承包方签订清库外包合同（包括安全责任协议），明确双方责任。

6 安全措施

6.1 基本规定

6.1.1 清库前，水泥工厂应成立清库工作小组，制定清库方案和应急预案，并经企业安全生产管理部门负责人和企业负责人批准。清库作业过程必须实行统一指挥。

6.1.2 清库作业应在白天进行，禁止在夜间和在大风、雨、雪天等恶劣气候条件下清库。

6.1.3 应在清库作业现场设置警戒区域和安全标志，安全标志符合 GB 2894 的要求。

6.1.4 清库期间，相关的指挥人员、管理人员、技术人员及生产骨干应保持通讯畅通。

6.1.5 清库前，应关闭库顶所有进料设备及闸板，将库内料位放至最低限度（放不出料为止），关闭库底卸料口及充气设备，不得进料和放料。

安装有空气炮的储存库，清库前应切断空气炮气源、关闭所有气阀，并应将空气炮供气罐内的压缩空气排空，同时关闭空气炮的操作箱。

在关闭上述设施、设备的同时，应采取上锁和挂警示标志牌措施，防止被误操作启动。

6.1.6 清库前，应测量库内温度和氧气浓度。当库内环境温度超过 35℃时，应采取局部降温和综合防暑措施，并应减少作业时间；当库内空气中氧含量低于 19.5%时，必须采取通风换气措施，保证库内空气中氧含量高于 19.5%。

6.1.7 在原煤、煤粉储存库清库前和清库中，应测量库内一氧化碳和硫化氢气体浓度。当库内空气中一氧化碳气体浓度高于 0.0024%或硫化氢气体浓度高于 0.00066%时，禁止清库作业。

6.1.8 清库前，关闭库顶收尘器排灰装置，启动库顶收尘器的引风机。当库底堆积物料的料面低于库侧门下缘时，打开库侧门，并在库侧门附近设置警示标志，加强现场监护。

6.1.9 清理原煤、煤粉储存库时，在所设置的警戒区域内严禁吸烟、点火或动火作业，禁止将易燃易爆物品带进原煤、煤粉储存库内。

6.1.10 清库人员每次入库连续作业时间不得超过 1h；清理原煤、煤粉储存库时，每次入库连续作业时间不得超过 30min。

6.1.11 清库所用的机具和安全防护用品必须定期检查，并符合使用规定。

6.2 机具

6.2.1 联络工具

库内清库、库外监护及库底卸料人员配备专用对讲机联络；此外，库内清库人员还应携带报警器，库外配备对外联络的移动电话、固定电话等通讯工具。

清理原煤、煤粉库时，库内清库人员应使用防爆对讲机、防爆报警器。

6.2.2 乘用工具

清库人员从库顶人孔进出储存库应使用救援三角架，不得使用库内爬梯。救援三角架在库顶人孔上方展开，应安装牢固。救援三角架应符合承载力要求，不得出现焊接损坏、化学腐蚀、机械损伤等情况。

当库底堆积物料的料面及库壁挂料低于库侧门下缘时，清库人员可以从库侧门进入储存库。

6.2.3 清库操作工具

清库可使用铁锹、镐、锄、钢钎等工具。清库人员随身携带的工具应避免掉落，不可随身携带的工具由库外监护人员用安全绳吊送入库内，不可直接向下抛扔工具。

清理煤粉储存库应使用木质工具。

6.2.4 照明工具

储存库内悬挂式照明灯的电压不应超过 220V；煤粉储存库内悬挂式照明灯应为防爆型，电压不超过 24V。照明灯从库顶量仓孔或其它合适的孔吊入库内。

清理混凝土或砖混结构储存库时，清库人员携带的照明灯电压不应超过 36V；清理金属材质储存库时，清库人员携带的照明灯电压不应超过 12V。清理原煤、煤粉储存库时，清库人员携带的照明灯应为防爆型，电压不超过 12V。

6.3 安全防护用品

6.3.1 清库作业人员应佩戴相应的安全防护用品，安全防护用品应符合 GB/T 11651 的要求。安全防护用品包括安全带、安全帽、防尘口罩（或正压式消防空气呼吸器）、防尘风镜、手套、防滑劳保鞋等。服装应合身，袖口、裤脚须用带子扎紧或穿专用防尘服。安全帽符合 GB 2811 的要求，正压式消防空气呼吸器符合 GA124 的要求。

6.3.2 安全带应使用有两个悬挂点的坠落悬挂安全带，并符合 GB 6095 的要求。安全带的各种部件不得任意拆除。严禁用绳子捆在腰部代替安全带或仅在腰部系扎“一字形”安全带。

6.3.3 安全绳应使用符合 GB 24543 要求的坠落防护安全绳。严禁多人共用一条安全绳。

6.3.4 清理原煤、煤粉储存库时，应使用防毒口罩（或正压式消防空气呼吸器）、阻燃防护服、焊接手套、防热阻燃鞋，所选用的安全防护用品应具有防静电功能。

6.4 操作安全要求

6.4.1 清理库壁挂料时，同时作业的清库人员不得超过 2 人。清理库底堆积物料时，同时作业的清库人员不得超过 9 人。

6.4.2 在库顶距库内壁约 500mm 的一圆，每隔约 2m 钻一个 $\Phi 25\sim 30\text{mm}$ 的圆孔，圆孔应避开库顶梁。每个圆孔穿一根安全绳，库内一端放到库底，库外一端必须牢固地绑在能够承受拉力不小于 3kN 的库顶护栏或其它设备、设施上。

6.4.3 清库人员入库前，应将两个自锁器分别连接在安全带的两个悬挂点上，清库人员到达库内操作位置后，将连接保险带的自锁器分别与身边的两根安全绳连接，保持安全带与两根安全绳连接。

在清库作业期间，应随作业面的变化，调整安全绳的富余长度，通过自锁器将安全绳的富余长度控制在 1m 范围内，保证作业人员在意外坠落时能停留在安全区域内。

6.4.4 清理库壁挂料和库底堆积物料均应自上而下进行，清库人员必须始终位于物料的上方。

6.4.5 当有两人同时清理库壁挂料时，两人作业面的高差不得超过 0.5m。

6.4.6 清库作业应先清理完库壁挂料，再清理库底堆积物料。

6.4.7 清理库底堆积物料时，先将库内立脚处的松软物料清理干净，铺好长木板或跳板后，站在木板或跳板上进行清库作业。

6.4.8 清理库底堆积物料应按照自上而下、由库壁向中心的清料顺序逐层清理，每个作业层面高度不得超过 0.5m。

6.4.9 清理后的物料应通过库底卸料口放出；放料时库内清库人员必须撤到库外。

6.5 监护安全要求

6.5.1 库内清库人员少于或等于 2 人时，每 1 名清库人员须配有 2 名库顶监护人员。

6.5.2 清理库底堆积物料，库内清库人员多于 2 人时，每 1 名清库人员应配有 1~2 名库顶监护人员，但库顶监护人员总数不应少于 6 人。

6.5.3 在库顶人孔附近，划分出人孔安全区，设置移动式护栏。安全区内禁止放置工具或杂物。人孔附近 1m 内的监护人员应佩带安全带，安全带固定在牢固的设施上。

6.5.4 监护人员必须坚守岗位，接到清库人员报警信号或遇到紧急情况，应迅速拉拽安全绳，使清库人员悬空而脱离危险，然后采取救援措施。

6.5.5 在清理煤粉储存库时，如发现库内的煤粉自燃，清库人员应立即撤到库外，关闭库顶收尘器废气入口阀门，关掉收尘器及配套引风机。在确认库内无人后，采取灭火措施。

7 应急处理

7.1 清库现场应配备急救箱。

7.2 当发生事故时，监护人员应立即报告清库工作小组负责人，立刻启动应急预案。现场救助完毕后，应保护好现场，并配合事故调查。

8 验收要求

8.1 清库作业完毕，应及时清点人员，清理现场，清点工器具。关闭库顶人孔门、库侧门，并应封堵库顶所有下放安全绳的孔。

8.2 设备、设施应恢复到清库前的正常状态，并在验收合格后移交生产部门。