

ICS 13.100
CCS C 65
备案号: XXX-XXX

AQ

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ XXXX—XXXX

水泥工厂筒型储存库清库安全规范

Safety Regulations for manually cleaning storage silos in cement plant

(征求意见稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中华人民共和国应急管理部 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
5 清库作业	2
5.1 前期准备	3
5.2 清库施工	3
6 验收	4
7 应急处置	4
8 证实方法	4
参考文献	5

前 言

本文件的全部技术内容为强制性。

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替AQ 2047-2012《水泥工厂筒型储库人工清库安全规程》，与AQ 2047-2012相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术内容变化如下：

- 更改了标准名称；
- 增加了外包清库单位资质的要求（见4.2）；
- 增加了人员入库的要求（见4.4）；
- 删除了清库人员年龄、资质的要求（见2012版的4.1）；
- 删除了承包方必须具备高空作业工程专业承包企业资质（见2012版的5.1）；
- 更改了清库方案的要求（见4.5，2012版的5.2）；
- 增加了清库机械安装的要求（见5.1.6）；
- 增加了机械清理库壁挂料的要求（见5.2.1）；
- 更改了库底排料要求（见5.2.2，2012版的6.4.9）；
- 删除了安装、使用救援三脚架的要求（见2012版的6.2.2）；
- 删除了库顶钻孔的要求（见2012版的6.4.2）；
- 删除了人工清库顺序和位置的要求（见2012版的6.4.4）；
- 删除了监护安全要求（2012版的6.5）；
- 更改了清库作业结束后验收的要求（见6.3，2012版的8.2）；

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出，安全生产执法和工贸安全监督管理局业务管理、政策法规司统筹管理。

本文件由全国安全生产标准化技术委员会工贸安全分技术委员会(SAC/TC288/SC9)技术归口及咨询。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2012年首次发布为AQ 7014-2012；
- 本次为第1次修订。

水泥筒型储存库清库安全规范

1 范围

本文件规定了筒型储存库清库的基本要求、清库作业、验收和应急处置等内容。
本文件适用于水泥工厂各种固体物料的筒型储存库清库作业安全管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件，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 2894 安全标志及其使用导则
GB 6095 坠落防护 安全带
GB 24543 坠落防护 安全绳
GB 39800.5 个体防护装备配备规范 第5部分：建材
GBZ 1 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

个体防护装备 **personal protective equipment**

从业人员为防御物理、化学、生物等外界因素伤害所穿戴、配备和使用的保护品的总称。

3.2

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。

3.3

筒型储存库 **storage silos**

储存固体物料的立式容器，包括圆形库与方形库，简称储存库或库。

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

结块料 cement hard clods

附着在库壁及减压锥周边的水泥硬块。

3.7

机械清库 mechanical cleaning silos

操作人员在库外通过操控机械设备（采用如超声波、旋转钻头、切削刀具等）清理库壁挂料及积料。

3.8

监护人员 wardship staff

在储存库外对清库人员进行监护以保障其人身安全和健康的工作人员。

3.9

清扫作业 cleaning homework

清库作业结束后，库内无挂壁料且库内料位低于1 m时，人员进入库内清理多孔透气层、库底堆积物料的过程。

4 基本要求

4.1 水泥筒型库清库应采取机械清库，清库作业结束后，人员方可进入库内进行清扫作业。

4.2 清库作业单位的人员资质符合下列要求：

- a) 电工、焊接与热切割、高处作业等人员应持有相应的特种作业操作证；
- b) 作业人员和监护人员应经清库操作、安全防护、应急处置知识的培训，并考核合格；
- c) 精神病、癫痫、高血压、心脏病、高度近视、听力障碍等职业禁忌人员，不应从事清库作业。

4.3 清库作业外包，承担清库作业的单位应符合下列要求：

- a) 取得住建部门颁发的安全生产许可证；
- b) 注册资金不少于 1000 万元；
- c) 为作业人员购买商业保险；
- d) 近一年内未发生一般及以上生产事故。

4.4 清库作业外包，工厂应与承包方签订安全生产管理协议，明确双方安全生产管理职责。

4.5 存在下列情况时，任何人不应入库：

- a) 库顶结构损坏；
- b) 距库底高度 1 m 以上存在库壁挂料；
- c) 库底堆积物料任意位置垂直高度大于 1 m；
- d) 排料口堵塞。

4.6 工厂应成立清库工作小组，制定清库方案，方案中应明确防止高处坠落、坍塌、机械伤害等安全措施。

4.7 不应在夜间和大风、雨、雪天等恶劣气候条件下清库。

4.8 现场应设置监护人员对清库全过程进行监控。

4.9 清库作业应办理作业票，并经工厂相关人员批准。

4.10 清库作业期间，每天开工前组织清库人员开展安全风险辨识，进行安全技术交底。

4.11 工厂应编制清库作业隐患排查标准，每天对安全措施落实情况进行监督、检查，并签字确认。

4.12 作业人员应根据实际风险，按照 GB 39800.5 的要求选择并正确佩戴个体防护装备。

4.13 作业人员使用的安全带应符合 GB 6095 的要求；安全绳应符合 GB 24543 的要求。

5 清库作业

5.1 前期准备

- 5.1.1 查阅储存库图纸，根据结构、直径、高度等参数合理选用清库设备。
- 5.1.2 作业人员配备专用对讲机。
- 5.1.3 关闭库顶所有进料设备、闸板阀和库底排料口及充气设备，并切断气源或电源，不应进料和放料，并应采取上锁和挂警示标志牌措施，防止被误操作启动。
- 5.1.4 使用设备确认库内状况。
- 5.1.5 检查并确保库顶收尘器正常运行。
- 5.1.6 设备安装应结合现场实地工况，充分利用进料口、检修口及观察口，不应采取影响库体整体结构安全性的方式、方法。
- 5.1.7 打开库顶检修口及观察口，设置防坠网。
- 5.1.8 清库现场设置警戒区域和安全标志，安全标志应符合 GB 2894 的要求。

5.2 清库施工

5.2.1 清理壁挂料

- 5.2.1.1 清库机械吊装库顶时，应根据工作场地、吊装重量及高度选择起重设备；吊装过程中应统一指挥，不应破坏库顶护栏、承重结构。
- 5.2.1.2 清库设备安装人员高处作业时应使用安全带。
- 5.2.1.3 库顶吊装支架、清库设备应安装牢靠，清库设备吊装入库时严格执行吊装作业审批手续。
- 5.2.1.4 库顶电气安装、接线工作应办理临时用电审批手续。
- 5.2.1.5 调试设备，确保所有零部件完好、运行正常，将设备移至库内合适位置后进行清理作业。
- 5.2.1.6 清理壁挂料应自上而下进行，清理库壁结块料时不应损害库体结构。
- 5.2.1.7 设备操作现场不应少于 2 人，随时检查设备运行状况。
- 5.2.1.8 作业过程中设备出现故障，不应入库维修。
- 5.2.1.9 每天清库作业结束后，将清库设备断电。

5.2.2 排料

- 5.2.2.1 安装疏通设备时，应提前设置临时操作平台和物料排放通道。
- 5.2.2.2 物料疏通装置的气源压力不应超过 0.8 Mpa，供气管道接头应固定牢靠。
- 5.2.2.3 库壁安装排料设备，不应损坏、影响库壁结构安全性。
- 5.2.2.4 库底安装排料设备，应确保排料闸板阀功能可靠、有效。
- 5.2.2.5 排料完成，按顺序拆除清库设备，不应在库内解体、拆卸设备。

5.2.3 清扫作业

- 5.2.3.1 壁挂料清理完毕，确认符合人员入库要求，且减压锥下料口全部露出后，方可进行清扫作业。
- 5.3.2.2 进入库内清扫应符合有限空间作业相关要求。
- 5.3.2.3 清扫作业应严格执行“先通风、再检测、后作业”的原则，作业人员应携带便携式氧气检测报警仪，库内空气中氧含量低于 19.5 %时，不应进行清扫作业。当库内温度超过 35 ℃时，应采取局部降温 and 防暑措施，并减少作业时间。
- 5.3.2.4 作业人员入库时应佩戴安全带、安全帽、安全绳等个体防护装备，使用梯子进入库内，应确认梯子牢固可靠。
- 5.3.2.5 清扫作业应按照自上而下、由库壁向中心的顺序逐层清理，同时作业的清扫人员不应超过 6 人。

5.3.2.6 清扫混凝土或砖混结构储存库时，作业人员携带的照明灯电压不应超过 36 V；清扫金属材质储存库时，作业人员携带的照明灯电压不应超过 12 V；清扫原煤、煤粉储存库时，作业人员携带的照明灯应为防爆型，电压不应超过 6 V。

5.3.2.7 清扫原煤、煤粉储存库，作业前应检测库内一氧化碳和硫化氢气体浓度，当一氧化碳气体浓度高于 30 mg/m^3 （24 ppm）（高原，海拔 $>3000 \text{ m}$ 时，浓度高于 15 mg/m^3 ）或硫化氢气体浓度高于 10 mg/m^3 （7 ppm）时，不应进行清扫作业。

5.3.2.8 清扫原煤、煤粉储存库，作业人员应携带一氧化碳等有毒有害气体检测报警仪，并使用自吸过滤式防毒面具、阻燃服，所选用的个体防护装备应具有防静电功能。

5.3.2.9 清扫原煤、煤粉储存库，作业人员应使用防爆工具，同时应使用防爆对讲机、防爆报警器。

5.3.2.10 清扫作业期间，监护人员应与作业人员保持联系。

5.3.2.11 清扫作业结束后，清点人员，锁闭库顶、库侧面人孔门，设备断电。

6 验收

6.1 清库作业完毕，应将作业用的机械设备、工器具、脚手架、临时电源、临时照明设备等及时撤离现场，并恢复作业时拆移的安全防护设施。

6.2 按照工艺要求恢复拆除管路、检修门、人孔门，并做好密封处理。

6.3 清库作业外包时，承包方应全程参与验收，并在验收记录上签字确认。

7 应急处置

7.1 制定清库作业专项应急预案或现场处置方案，并定期开展演练、评估。

7.2 现场应设置应急疏散通道、应急器材，并按照 GBZ 1 的要求配备急救箱。

7.3 事故发生后，监护人员应立即报告清库工作小组负责人，立刻启动相应的应急预案。

8 证实方法

8.1 第 4 章清库单位和作业人员的要求，通过查阅资质材料、证件、体检报告、参保凭证、培训档案、考试试卷等进行验证。

8.2 第 4 章与承包商签订安全管理协议的要求，通过查阅安全管理协议原件进行验证。

8.3 第 4 章在任何条件下不应入库的要求，通过现场勘察、评估进行验证。

8.4 第 4 章成立工作小组、办理作业票、安全风险辨识、技术交底的要求，通过查阅文件、作业票、交接班记录、技术交底记录等进行验证。

8.5 第 4 章作业人员个体防护装备的选用，通过现场检查、核实，验证是否符合引用的 GB 39800.5、GB 6095、GB 24543 的要求。

8.6 第 5 章前期准备的要求，通过现场检查设备的选用和配备、设备安装、能量隔离状况、警戒区域和安全标志的设置等进行验证是否符合本文件以及引用的 GB 2894 的要求。

8.7 第 5 章清库施工的要求，通过现场检查清库设备入库、清库方式和过程、疏通和排料设备运行、清扫作业条件、清扫作业人数、清扫作业过程以及气体检测记录等进行验证。

8.8 第 6 章清库作业结束验收的要求，通过现场检查设备工器具撤离、拆移设备恢复、检修门和人孔门密封情况以及查阅验收记录等进行验证。

8.9 第 7 章应急处置的要求，通过现场检查应急物资器材的配备和查阅应急预案的编制、演练评估记录等进行验证。

参考文献

- [1] GB/T 33000-2016 企业安全生产标准化基本规范
 - [2] GBZ/T 260-2014 职业禁忌证界定导则
 - [3] JB/T 5317 环链电动葫芦
 - [4] 《工贸企业重大事故隐患判定标准》（2023年4月14日应急管理部令第10号）
 - [5] 《工贸企业有限空间作业安全规定》（2023年11月29日应急管理部令第13号）
-

《水泥工厂筒型储存库清库安全规范》

(☒ 征求意见稿 ☐ 送审稿 ☐ 报批稿)

编制说明

标准编制组

2025 年 5 月

一、工作简况

（一）任务来源

本项目来源于应急管理部《应急管理部办公厅关于印发2023年第一批行业标准制修订计划的通知》（应急厅函〔2023〕257号），计划编号：2023-AQ-09，由应急管理部主管，全国安全生产标准化技术委员会工贸安全分标委（TC288/SC09）归口。

根据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》，标准名称变更为《水泥工厂筒型储存库清库安全规范》。

（二）制定背景

《水泥工厂筒形储存库人工清库安全规程》（AQ 2047-2012）发布实施以来，为水泥工厂和清库施工企业提供了专业的技术指导，从一定程度上降低人工清库事故起到积极作用。由于传统的人工清库是水泥工厂清库作业的主要方式，同时，多起清库事故暴露出人工清库的极高风险性。

如何从根本上采取技术手段消除人工清库的安全风险是众多水泥工厂面临的难题。近些年来，水泥工业的智能化程度越来越高，机械清库技术应运而生，将常规的清理方式由人工清理逐步转变为机械清理。也有不少企业推出了有专利技术的机械清库技术，在某大型水泥集团采用机械清库技术后，事故率下降超70%。

由于市场上存在清库企业存在设备、工艺、技术上的差异，给水泥工厂带来了经营成本增加和安全风险。因此，亟需针对

水泥工厂筒型库机械清库技术、作业过程和要求进行整合，尽快形成统一的清库安全规范。

（三）起草单位

根据立项计划，中国国检测试控股集团股份有限公司牵头承担了《水泥工厂筒型储存库清库安全规范》的编制工作，参编单位包含了生产企业、科研院所及中介机构等方面单位。

（四）主要起草过程

1. 初稿编制阶段

2023年10月，中国国检测试控股集团股份有限公司成立了标准编制组，分配了工作任务，在各大水泥集团开展了资料搜集和分析。随后邀请了中国建材、海螺、华润等各集团、企业的专家召开了标准启动会及草案研讨会。

2023年11月-2024年3月，标准编制组先后赴青州中联水泥有限公司、泰山中联水泥有限公司、泰安中联水泥有限公司、北京金隅琉水环保科技有限公司、宿州海螺水泥有限责任公司、济宁海螺水泥有限责任公司等地进行了实地调研，了解当前各企业实施机械清库的作业方式方法、作业流程及存在的问题。课题组还查阅了大量国内相关的文献、资料和技术研究成果，搜集了相关的法规、国家标准及行业标准编制组形成《水泥工厂筒型储存库清库安全规范（初稿）》。

2. 征求意见稿编制阶段

2024年4月-12月，标准编制组在标准编制过程中，与中国建材集团有限公司、北京金隅集团股份有限公司、华新水泥股份有限公司、华润水泥控股有限公司、安徽海螺集团有限责任公司

公司、山东山水水泥集团有限公司、天瑞新登郑州水泥有限公司等企业的相关技术人员和专家进行了多次研讨，对标准初稿进行了充分的讨论，专家们提出了宝贵的建议，标准编制组也根据专家的建议对初稿进行了多次修订。

2025年2月，应急管理部安全执法和工贸监管局组织合肥水泥研究设计院有限公司、山东山水水泥集团有限公司、安徽海螺集团有限责任公司对标准进行研讨。会后，标准编制组按照专家提出意见进行修改，并向全国各大水泥生产企业征求意见。

2025年3月-2025年4月，标准编制组特邀临沂鑫盛利水泥仓智能机械清理有限公司、四川义德智慧科技有限公司、四川义德智慧科技有限公司、天津市凯道斯工业技术有限公司等清库企业专家到中国国检测试控股集团股份有限公司详细商讨标准征求意见稿的完善与修订，形成《水泥工厂筒型储存库清库安全规范（征求意见稿）》及编制说明。

二、标准编制原则、主要技术内容及其确定依据

（一）标准编制原则

本文件贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》《工贸企业重大事故隐患判定标准》《企业安全生产标准化基本规范》等有关法律、法规和标准的相关要求，在标准编制过程中始终把我国“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针作为编制原则。

在结构编写和内容编排等方面依据《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）进行，标准编制工作遵循科学性、先进性、适应性的原则，力求语言

表述规范，用语准确、简明，结构严谨，布局合理。在确定本标准主要技术内容时，广泛吸收和听取水泥行业生产、管理、科研和设计等部门的意见，标准技术内容努力做到内容全面、条理清晰、层次分明、重点突出，充分体现了标准在技术上的先进性和合理性。有利于规范和提高水泥生产企业的安全技术和安全管理，促进国内水泥行业健康、稳定地发展。

（二）标准主要技术内容及确定依据

本标准共计9章，包括范围、规范性引用文件、术语和定义、基本要求、清库作业、验收、应急处置、证实方法及参考文献。

1. 范围

本章界定了标准的内容及适用范围。

本文件规定了筒型储存库清库的基本要求、清库作业、验收和应急处置等内容。

本文件适用于水泥工厂各种固体物料的筒型储存库清库作业安全管理。

2. 规范性引用文件

本章将在标准正文中引用的规范性文件明细列出，为执行标准提供支持。

3. 术语和定义

本章按照GB/T 1.1的要求，结合标准内容所需，给出个体防护装备、物料、筒型储存库、库壁挂料、库底堆积物料、结块料、机械清库、监护人员、清扫作业等9项术语的定义。

4. 基本要求

本章从特种作业人员持证、安全教育和培训、现场监护、相关方安全管理、安全风险辨识、隐患排查、个体防护装备等进行了明确规定。

5. 清库作业

本章明确了清库作业前期准备、清库施工、清扫作业的安全要求。

6. 验收

本章从清库作业结束后，设备的撤离、安全防护设施的恢复、管路和检修（人孔）门密封处理以及作业外包时承包方签字确认等进行了明确。

7. 应急处置

本章对清库作业应急预案演练和评估、应急疏散通道设置、应急器材和急救箱配备、启动预案等进行了明确。

8. 证实方法

对文件中明确的安全要求内容，给出了相应的证实方法

（三）标准修订变化及依据（仅修订标准需要列出）

与AQ 2047-2012相比，主要技术内容及变化如下：

1. 更改了标准名称；
2. 增加了外包清库单位资质的要求；
3. 增加了人员入库的要求；
4. 删除了清库人员年龄、资质的要求；
5. 删除了承包方必须具备高空作业工程专业承包企业资质；
6. 更改了清库方案的要求；
7. 增加了清库机械安装的要求；

- 8.增加了机械清理库壁挂料的要求;
- 9.更改了库底排料要求;
- 10.删除了安装、使用救援三脚架的要求;
- 11.删除了库顶钻孔的要求;
- 12.删除了人工清库顺序和位置的要求;
- 13.删除了监护安全要求;
- 14.更改了清库作业结束后验收的要求。

其主要变化内容及依据详见附件《标准条款修改说明表》。

三、试验验证的分析、综述报告、技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益。

本文件的制定将进一步规范指导水泥工厂筒型储存库清库作业，更好地为员工生命安全提供保障，具有较高的社会效益和生态效益。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

通过互联网查询，未见国外专门针对水泥工厂筒型储存库清库作业的安全要求制定相关的标准。

五、以国际标准为基础的起草情况、是否合规引用或采用国际国外标准以及未采用国际标准的原因

无。

六、与有关法律、行政法规及相关标准水平的关系

(一) 与有关法律、行政法规、标准关系

1.本文件贯彻执行了《中华人民共和国安全生产法》《工贸企业重大事故隐患判定标准》等国家有关法律、法规、标准。

2. 本文件的制定严格遵守《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）的要求。

3. 本文件中的规范性引用文件均采用国家现行标准，技术要求与国家相应标准相匹配，无原则分歧。

（二）配套推荐性标准的制定情况

不需配套推荐性标准。

七、重大分歧意见的处理过程及依据

无。

八、作为强制性标准或推荐性标准的建议及理由

《水泥工厂筒型储存库清库安全规范》属于保障人身财产安全的标准，该文件的制定对进一步规范提升水泥生产企业的安全生产水平具有较大意义。根据《中华人民共和国标准化法》第十条规定“对保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全以及满足经济社会管理基本需要的技术要求，应当制定强制性国家标准”，建议《水泥工厂筒型储存库清库安全规范》作为强制性标准。

九、标准自发布日期至实施日期的过渡期建议及理由

建议本标准从批准发布到正式实施设置6个月的过渡期，具体以国家标准公告规定的实施日期为准。

根据前期行业调研，本标准的技术要求与当前国内水泥工厂筒型储存库清库水平相适应，能够有效解决水泥工厂筒型储存库清库作业存在的安全问题，切实提高水泥生产企业的安全技术和管理水平。因此，本标准实施所需技术条件是成熟的，建议按照正常流程发布和实施。

十、与实施标准有关的政策措施

《中华人民共和国安全生产法》《生产安全事故报告和调查处理条例》等有关法律法规、部门规章等配套齐全，实施本标准无需新增有关政策措施。本文件将通过国家标准化管理委员会、应急管理部、专业标准化技术委员会平台、微信公众号、技术交流、培训等渠道向水泥生产单位及有关安全生产技术服务机构等进行宣贯，使他们掌握并贯彻执行本标准的相关规定，促进标准落地实施。

十一、是否需要对外通报的建议及理由。

无。

十二、废止现行有关标准的建议

无。

十三、涉及专利的有关说明

无。

十四、标准所涉及的产品、过程或者服务目录

无。

十五、其他应予以说明的事项

无。

附

标准条款修改说明表

(删除线部分为本次修改删除内容, 黑体字部分为本次修改增加内容)

序号	原标准 AQ 2047-2012	修订后的标准 AQ 2047-20XX	修改依据 和理由
1	标准名称: 《水泥工厂筒型储存库人工清库安全规程》	标准名称: 《水泥工厂筒型储存库清库安全规范》	更改, 使用标准术语
2	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。	1. 范围 本文件规定了筒型储存库清库的基本要求、清库作业、验收和应急处置等内容。 本文件适用于水泥工厂各种固体物料的筒型储存库清库作业安全管理	更改, 使用标准术语
3	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	2. 规范性引用文件 下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中, 注日期的引用文件, 仅该日期对应的版本适用于本文件, 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 2893 安全色 GB 2894 安全标志及其使用导则 GB 6095 坠落防护 安全带 GB 8958 缺氧危险作业安全规程 GB 24543 坠落防护 安全绳 GB 39800.5 个体防护装备配备规范 第5部分: 建材	更改, 删除了推荐性标准: GB/T 3608, 删除了已废止标准 GB/T 11651、 AQ/T 9002, 删除了文件未引用的强制标准 GB 2811、 GBZ1等,

序号	原标准 AQ 2047-2012	修订后的标准 AQ 2047-20XX	修改依据 和理由
			并补充了相关强制性标准条款。
4	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 stucked 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. 术语和定义 下列术语和定义适用于本文件。 3.1 个体防护装备 personal protective equipment 从业人员为防御物理、化学、生物等外界因素伤害所穿戴、配备和使用的保护品总称。 3.2 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。 3.3 筒型储存库 storage silos 储存固体物料的立式容器，包括圆形库与方形库，简称储存库或库。 3.4 库壁挂料 material stucked 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 结块料 cement hard clods 附着在库壁及减压锥周边的水泥硬块。 3.7 机械清库 mechanical cleaning silos 操作人员在库外通过操控机械设备（采用如超声波、旋转钻头、切削刀具等）清理库壁挂料及积料。 3.8 监护人员 wardship staff 在储存库外对清库人员进行监护以保障其人身安全和健康的工作人员。	更改，删除了文中未出现的术语。修改筒型储存库术语，增加个体防护装备、结块料、机械清库、清扫作业等术语，尤其明确清扫作业是机械清理干净库壁挂料之后，库内料位低于1m时，人员进入库内清理多孔透气层、库底

序号	原标准 AQ 2047-2012	修订后的标准 AQ 2047-20XX	修改依据 和理由
	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。	3.9 清扫作业 cleaning homework 清库作业结束后，库内无挂壁料且库内料位低于1m时，人员进入库内清理多孔透气层、库底堆积物料的过程。	堆积物料的过程，不同于传统意义上的人工清库作业。
5	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。	4.1清库作业单位的人员资质符合下列要求： 4.1.1 电工、焊接与热切割、高处作业等人员应持有相应的特种作业操作证； 4.1.2 作业人员和监护人员应经清库操作、安全防护、应急处置知识的培训，并考核合格； 4.1.3 精神病、癫痫、高血压、心脏病、高度近视、听力障碍等职业禁忌人员，不应从事清库作业。	更改，删除工作经验、年龄、身心健康等要求，增加特种作业持证和患有精神病、癫痫、高血压、心脏病、高度近视、听
6	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。		
7	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，经考核合格后方可从事清库作业。		

序号	原标准 AQ 2047-2012	修订后的标准 AQ 2047-20XX	修改依据 和理由
			力障碍等职业禁忌症的人员，不应从事清库作业的要求。
8	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。	4.2 清库作业外包，承担清库作业的单位应符合下列要求： 4.2.1 取得住建部门颁发的安全生产许可证； 4.2.2 注册资金不少于1000万元； 4.2.3 为作业人员购买商业保险；	更改，删除高空作业工程专业承包企业资质要求，增加安全生产许可证、注册资金、商业保险等要求。
9	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。	4.3 清库作业外包，工厂应与承包方签订安全生产管理协议，明确双方安全生产管理职责。	更改，删除应急预案和报批要求，修改清库作业外包签订安全生产管理协议，明确双方安全

序号	原标准 AQ 2047-2012	修订后的标准 AQ 2047-20XX	修改依据 和理由
			生产管理 职责。
10		4.4 存在下列情况时，任何人不应入库： 4.4.1 库顶结构损坏； 4.4.2 距库底高度1米以上存在库壁挂料； 4.4.3 库底堆积物料任意位置垂直高度大于1m； 4.4.4 排料口堵塞。	新增
11	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。	4.5 工厂应成立清库工作小组，制定清库方案，方案中应明确防止高处坠落、坍塌、机械伤害等安全措施。	更改，删除应急预案和企业相关负责人批准等要求，增加清库方案应明确防止高处坠落、坍塌、机械伤害等安全措施，与法规要求保持一致。
12	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。	4.6 不应在夜间和大风、雨、雪天等恶劣气候条件下清库。	更改，删除白天作业要求。
13	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。	4.7 现场应设置监护人员对清库全过程进行监控。	更改，删除通讯要求，增加

序号	原标准 AQ 2047-2012	修订后的标准 AQ 2047-20XX	修改依据 和理由
			全过程进行监控的要求。
14		4.9清库作业应办理作业票，并经工厂相关人员批准。	新增
15		4.10清库作业期间，每天开工前组织清库人员开展安全风险辨识，进行安全技术交底。	新增
16		4.11工厂应编制清库作业隐患排查标准，每天对安全措施落实情况进行监督、检查，并签字确认。	新增
17	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。	4.12 作业人员应根据实际风险，按照 GB 39800.5 的要求选择并正确佩戴个体防护装备。	更改，删除安全防护用品具体要求以及安全帽、正压式消防空气呼吸器相关标准，修改为根据实际风险选择并正确佩戴个体防护装备。
18	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。	4.13 作业人员使用的安全带应符合 GB 6095 的要求；安全绳应符合 GB 24543 的要求。	

序号	原标准 AQ 2047-2012	修订后的标准 AQ 2047-20XX	修改依据 和理由
19	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。		
20		5.1.1 查阅储存库图纸，根据结构、直径、高度等参数合理选用清库设备。	新增
21	6.2.1 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。	5.1.2 作业人员配备专用对讲机。	更改，删除报警器、移动电话、固定电话等要求，修改为作业人员配备专用对讲机。
22	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。	5.1.3 关闭库顶所有进料设备、闸板阀和库底排料口及充气设备，并切断气源或电源，不应进料和放料，并应采取上锁和挂警示标志牌措施，防止被误操作启动。	更改，删除放料以及关闭气源的详细要求，修改为统一描述应采取能量隔离的要求。
23		5.1.4 使用设备确认库内状况。	新增
24	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。	5.1.5 检查并确保库顶收尘器正常运行。	更改，删除库侧门的开启以及设置警

序号	原标准 AQ 2047-2012	修订后的标准 AQ 2047-20XX	修改依据 和理由
			示标志的要求，修改为确保库顶收尘器正常运行即可。
25		5.1.6 设备安装应结合现场实地工况，充分利用进料口、检修口及观察口，不应采取影响库体整体结构安全性的方式、方法。	新增
26		5.1.7 打开库顶检修口及观察口，设置防坠网。	新增
27		5.2.1.1 清库机械吊装库顶时，应根据工作场地、吊装重量及高度选择起重设备；吊装过程中应统一指挥，不应破坏库顶护栏、承重结构。	新增
28		5.2.1.2 清库设备安装人员高处作业时应使用安全带。	新增
29		5.2.1.3 库顶吊装支架、清库设备应安装牢靠，清库设备吊装入库时严格执行吊装作业审批手续。	新增
30		5.2.1.4 库顶电气安装、接线工作应办理临时用电审批手续。	新增
31		5.2.1.5 调试设备，确保所有零部件完好、运行正常，将设备移至库内合适位置后进行清理作业。	新增
32	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。	5.2.1.6 清理壁挂料应自上而下进行，清理库壁结块料时不应损害库体结构。	更改，删除人工清库作业位置的要求，仅明确机械清库的作业

序号	原标准 AQ 2047-2012	修订后的标准 AQ 2047-20XX	修改依据 和理由
			顺序。
33		5.2.1.7 设备操作现场不应少于2人，随时检查设备运行状况。	新增
34		5.2.1.8 作业过程中设备出现故障，不应入库维修。	新增
35		5.2.1.9 每天清库作业结束后，将清库设备断电。	新增
36		5.2.2.1 安装疏通设备时，应提前设置临时操作平台和物料排放通道。	新增
37		5.2.2.2 物料疏通装置的气源压力不应超过0.8Mpa，供气管道接头应固定牢靠。	新增
38		5.2.2.3 库壁安装排料设备，不应损坏、影响库壁结构安全性。	新增
39		5.2.2.4 库底安装排料设备，应确保排料闸板阀功能可靠、有效。	新增
40		5.2.2.5 排料完成，按顺序拆除清库设备，不应在库内解体、拆卸设备。	新增
41		5.2.3.1 壁挂料清理完毕，确认符合人员入库要求，且减压锥下料口全部露出后，方可进行清扫作业。	新增
42		5.3.2.2 进入库内清扫应符合有限空间作业相关要求。	新增
43	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 and 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%。	5.3.2.3 清扫作业应严格执行“先通风、再检测、后作业”的原则，作业人员应携带便携式氧气检测报警仪，库内空气中氧含量低于19.5%时，不应进行清扫作业。当库内温度超过35℃时，应采取局部降温 and 防暑措施，并减少作业时间。	更改，删除测量库内温度和氧气浓度的抽象要求，修改为明确原则，携带便携式氧

序号	原标准 AQ 2047-2012	修订后的标准 AQ 2047-20XX	修改依据 和理由
			气检测报警仪的具体措施。
44		5.3.2.4 作业人员入库时应佩戴安全带、安全帽、安全绳等个体防护装备，使用梯子进入库内，应确认梯子牢固可靠。	新增
45	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。	5.3.2.5 清扫作业应按照自上而下、由库壁向中心的顺序逐层清理，同时作业的清扫人员不应超过9人。	更改，删除人工清理库壁挂料的人数要求；删除“清库人员”，修改为“清扫人员”。
46	6.2.4 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。	5.3.2.6 清扫混凝土或砖混结构储存库时，作业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，作业人员携带的照明灯电压不应超过12V；清扫原煤、煤粉储存库时，作业人员携带的照明灯应为防爆型，电压不应超过6V。	更改，删除“清理”用词，修改为“清扫”；删除“清库人员”，修改为“作业人员”。
47	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	5.3.2.7 清扫原煤、煤粉储存库，作业前应检测库内一氧化碳和硫化氢气体浓度，当一氧化碳气体浓度高	更改，删除“清库

序号	原标准 AQ 2047-2012	修订后的标准 AQ 2047-20XX	修改依据 和理由
	高于 0.0024%或硫化氢气体浓度高于 0.00066%时，禁止清库作业。	于 30mg/m ³ (24 ppm) (高原，海拔>3000m 时，浓度高于 15 mg/m ³) 或硫化氢气体浓度高于 10 mg/m ³ (7 ppm) 时，不应进行清扫作业。	中”，修改一氧化碳和硫化氢气体浓度单位，删除“清库”，修改为“清扫”。
48		5.3.2.8 清扫原煤、煤粉储存库，作业人员应携带一氧化碳等有毒有害气体检测报警仪，并使用自吸过滤式防毒面具、阻燃服，所选用的个体防护装备应具有防静电功能。	新增
49	6.2.1 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。	5.3.2.9 清扫原煤、煤粉储存库，作业人员应使用防爆工具，同时应使用防爆对讲机、防爆报警器。	更改，删除“清理”“库内清库人员”，修改为“清扫”和“作业人员”。
50	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。	5.3.2.10 清扫作业期间，监护人员应与作业人员保持联系。	更改，删除“清库期间”的描述和相关人员，修改为清扫作业期

序号	原标准 AQ 2047-2012	修订后的标准 AQ 2047-20XX	修改依据 和理由
			间，监护人员与作业人员保持联系。
51		5.3.2.11 清扫作业结束后，清点人员，锁闭库顶、库侧面人孔门，设备断电。	新增
52	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。	6.1 清库作业完毕，应将作业用的机械设备、工器具、脚手架、临时电源、临时照明设备等及时撤离现场，并恢复作业时拆移的安全防护设施。 6.2 按照工艺要求恢复拆除管路、检修门、人孔门，并做好密封处理。	更改，删除清点人员、封堵下放安全绳孔的要求，明确须在作业后撤离的设备工具。
53		6.3 清库作业外包时，承包方应全程参与验收，并在验收记录上签字确认。	新增
54		7.1 制定清库作业专项应急预案或现场处置方案，并定期开展演练、评估。	新增
55	7.1 清库现场应配备急救箱。	7.2 现场应设置应急疏散通道、应急器材，并按照GBZ1的要求配备急救箱。	更改，增加设置应急疏散通道、应急器材的要求，明确急救箱的配备依据。

序号	原标准 AQ 2047-2012	修订后的标准 AQ 2047-20XX	修改依据 和理由
56	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。	7.3 事故发生后，监护人员应立即报告清库工作小组负责人，立刻启动相应的应急预案。	更改，删除保护现场、配合调查等事故后管理要求。

注：删除线部分为本次修改删除内容，黑体字部分为本次修改增加内容。

