中国工程建设标准化协会标准

橡胶膜密封储气柜运行维护技术规程

Specification for rubber seal type gasholder run maintenance technology

T/CECS \*\*\*-20\*\*

（征求意见稿）

中国计划出版社

2023 北京

前言

根据中国标准化协会【标准制修订计划文件】（建标协字[2021]11号）的要求，由中国市政工程华北设计研究总院有限公司会同有关单位共同编制完成本规程。

本规程在编制过程中，编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国外有关先进标准，并在广泛征求意见的基础上，最后经审查定稿。

本规程共分8章和4个附录，包括总则、运行管理、日常维护、定期检修、停用与报废管理、运维数字化管理要求等。

本规程由中国工程建设标准化协会贮藏构筑物专业委员会CECS/TC10归口管理，并由中国市政工程华北设计研究总院有限公司（天津市河西区气象台路99号；邮政编码：300074）负责解释。在使用中如发现需要和补充之处，请将意见和材料寄送至解释单位。

主编单位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司

参编单位（排序不分先后）：

西南化工研究设计院有限公司

山西亚美大宁能源有限公司

安徽美祥实业有限公司

河南鸿晟环保设备制造有限公司

凯迪西北橡胶有限公司

江苏省汉华安装工程有限公司

江苏气柜环保设备有限公司

陕西智诚天汇技术有限公司

中国三冶集团有限公司

中琉科技有限公司

主要起草人：

主要审查人

目 次

[**1 总则** 1](#_Toc141895477)

[**2 术语** 2](#_Toc141895478)

[**3 基本规定** 4](#_Toc141895479)

[**4 运行管理** 5](#_Toc141895480)

[**4.1 一般规定** 5](#_Toc141895481)

[**4.2 送气操作** 5](#_Toc141895482)

[**4.3 运行操作** 6](#_Toc141895483)

[**4.4 停气操作** 7](#_Toc141895484)

[**4.5 特殊工况处理** 8](#_Toc141895485)

[**4.6 事故抢修规定** 8](#_Toc141895486)

[**5 日常维护** 10](#_Toc141895487)

[**5.1 一般规定** 10](#_Toc141895488)

[**5.2 日常巡检** 10](#_Toc141895489)

[**5.3 月度检查维护** 12](#_Toc141895490)

[**5.4 年度检查维护** 13](#_Toc141895491)

[**6 定期检修** 16](#_Toc141895492)

[**6.1 一般规定** 16](#_Toc141895493)

[**6.2 定期检验总体要求** 16](#_Toc141895494)

[**6.3 柜体系统定期检验** 16](#_Toc141895495)

[**6.4 活塞系统定期检验** 19](#_Toc141895496)

[**6.5 密封系统定期检验** 20](#_Toc141895497)

[**6.6 附属设备定期检验** 21](#_Toc141895498)

[**6.7 配套设施定期检验** 23](#_Toc141895499)

[**6.8 修理** 24](#_Toc141895500)

[**7 停用与报废管理** 25](#_Toc141895501)

[**7.1 一般规定** 25](#_Toc141895502)

[**7.2 停用管理规定** 25](#_Toc141895503)

[**7.3 报废管理规定** 25](#_Toc141895504)

[**8 运维数字化管理要求** 26](#_Toc141895505)

[**8.1 一般规定** 26](#_Toc141895506)

[**8.2 数据采集** 27](#_Toc141895507)

[**8.3 数据管理** 27](#_Toc141895508)

[**8.4 平台应用** 28](#_Toc141895509)

[**附录A 橡胶膜密封储气柜的类别** 30](#_Toc141895510)

[**附录B 橡胶膜密封储气柜组成** 31](#_Toc141895511)

[**附录C橡胶膜密封储柜常用维修方案** 33](#_Toc141895512)

[**附录D橡胶膜密封储气柜常用防腐方案** 36](#_Toc141895513)

[**用词说明** 37](#_Toc141895514)

[**引用标准名录** 38](#_Toc141895515)

[**附：条文说明** 39](#_Toc141895515)

Contents

[**1 General provisions** 1](#_Toc141895477)

[**2 Terms** 2](#_Toc141895478)

[**3 Basic provisions** 4](#_Toc141895479)

[**4 Operation and management** 5](#_Toc141895480)

[**4.1 General Provisions** 5](#_Toc141895481)

[**4.2 Pumping operation** 5](#_Toc141895482)

[**4.3 Running operation** 6](#_Toc141895483)

[**4.4 Shut-down operation** 7](#_Toc141895484)

[**4.5 Special working condition treatment** 8](#_Toc141895485)

[**4.6 Regulations on emergency repair** 8](#_Toc141895486)

[**5 Daily maintenance** 10](#_Toc141895487)

[**5.1 General Provisions** 10](#_Toc141895488)

[**5.2 Routine inspection** 10](#_Toc141895489)

[**5.3 Monthly inspection and maintenance** 12](#_Toc141895490)

[**5.4 Annual inspection and maintenance** 13](#_Toc141895491)

[**6 Regular maintenance** 16](#_Toc141895492)

[**6.1 General Provisions** 16](#_Toc141895493)

[**6.2 Check the general requirements regularly** 16](#_Toc141895494)

[**6.3 Regular inspection of the gashold body system** 16](#_Toc141895495)

[**6.4 Regular inspection of the piston system** 19](#_Toc141895496)

[**6.5 Regular inspection of the sealing system** 20](#_Toc141895497)

[**6.6 Regular inspection of accessory equipment** 21](#_Toc141895498)

[**6.7 Regular inspection of supporting facilities** 23](#_Toc141895499)

[**6.8 Repair** 24](#_Toc141895500)

[**7 Discontinuation and obsolescence management** 25](#_Toc141895501)

[**7.1 General Provisions** 25](#_Toc141895502)

[**7.2 Discontinuation management regulations** 25](#_Toc141895503)

[**7.3 Obsolescence management regulations** 25](#_Toc141895504)

[**8 Digital management requirements for operation and maintenance** 26](#_Toc141895505)

[**8.1 General Provisions** 26](#_Toc141895506)

[**8.2 Data acquisition** 27](#_Toc141895507)

[**8.3 Data Management** 27](#_Toc141895508)

[**8.4 Platform application** 28](#_Toc141895509)

[**Appendix A Category of rubber seal type gasholder** 30](#_Toc141895510)

[**Appendix B Composition of rubber seal type gasholder** 31](#_Toc141895511)

[**Appendix C Common maintenance plans for rubber seal type gasholder** 33](#_Toc141895512)

[**Appendix D Common anticorrosion plans for rubber seal type gasholder** 36](#_Toc141895513)

[**Explanation of wording** 37](#_Toc141895514)

[**List of quoted standards** 38](#_Toc141895515)

[**Attached: Article description** 39](#_Toc141895515)

**1 总则**

1.0.1 为防止和减少橡胶模储气柜运行过程中的安全事故和职业危害，保障人民群众生命和财产安全并保护环境，推动储气柜行业的技术进步，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于市政、冶金、石油化工、煤化工、煤矿等行业已验收合格橡胶膜密封储气柜的运行、维护、检修及停用与报废。

1.0.3 本标准规定了橡胶膜密封储气柜安全运行的基本要求，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定及原设计图纸要求。

**2 术语**

**2.0.1 橡胶膜密封储气柜rubber seal type gasholder**

以橡胶膜作为密封材料的储气柜，具有采用特制橡胶膜的活塞结构和圆筒形外形特征，也称布帘柜、皮膜柜、卷帘柜或威金斯柜。

**2.0.2 橡胶膜密封储气柜维护工程rubber seal type maintenance engineer**

包括柜体系统、活塞系统、密封系统、附属设备和配套设施的日常维护及检修。

**2.0.3 柜体系统gashold body system**

包括底板、侧壁系统（立柱、侧板、抗风桁架、环形走道、斜梯）、柜顶系统（柜顶骨架、顶板、上部承载结构和通风帽等）组成。

**2.0.4 活塞系统piston system**

包括活塞架、活塞围栏、活塞板、临时支撑、T围栏在内的结构，在储气柜内部，可以随气体的增加及减少上下升降。

**2.0.5 密封系统sealing system**

包括橡胶膜、波形板、密封型钢及连接件等组成的封闭气体的装置系统。

**2.0.6 附属设备accessory equipment**

包括调平装置、放散装置、机械测高装置、检修装置等附属设备。

**2.0.7 配套设施supporting facilities**

包括储气柜冷凝水排放及伴热系统、防雷防静电系统、照明系统、仪控系统等。

**2.0.8橡胶膜密封储气柜设计使用年限rubber seal type gasholder design life**

橡胶膜储气柜设计使用年限，是指储气柜主体结构在规定的一个时期内，只需正常维护（不需大修）就能完成预定功能，即在正常设计、正常使用和维护下所应达到的使用年限。

**2.0.9日常维护daily maintenance**

日常维护，是指储气柜在正常使用期间，由操作人员进行的检查及维护。

**2.0.10定期检修regular maintenance**

定期检修，是指储气柜在正常使用期间内，由专业的维保单位对储气柜进行定期的全面检查与维护，及重要部件的更换。

**3 基本规定**

3.0.1 橡胶膜密封储气柜的安全运行应以预防为主，以有效的管理能够在危害因素导致储气柜失效前有效识别并采取相应措施。

3.0.2 使用单位应根据本规程要求，结合自身的工艺特点，建立适合自身需求的储气柜运行管理规章制度。本制度应覆盖运行、维护、抢修、停用直至报废的全过程。

3.0.3 使用单位对储气柜的运行、维护和安全管理负责。

3.0.4 为便于橡胶膜密封储气柜的运行维护管理，本标准将储气柜分为I~III类。

**4 运行管理**

**4.1 一般规定**

**4.1.1** 使用单位应配备具有储气柜专业知识和技能，以及熟悉国家法律、法规、安全技术标准的工程技术人员为安全管理人员，负责储气柜的安全管理工作。

4.1.2 使用单位应对储气柜操作人员在上岗前，由专业机构进行培训和考核，取得上岗证后才允许上岗，并对作业人员定期进行安全教育、专业培训和考核。

4.1.3 使用单位应在储气柜所在位置依据相关规范划定专用区域，并制定严格人员及车辆进入制度。

1 任何人不得携带火种、无线通讯器材，不准穿钉鞋、穿化纤服装进入柜区。

2 非操作人员未经许可不得进入该区域。

3 非本公司人员进入本区域须经单位有关部门领导同意并须有专人陪同，进入本区域不得随意进行任何操作及动用任何设备。

4 槽车、消防车、抢修车辆（必要时）驶入区域内须装有阻火器；严禁除上述车辆外的其它任何机动车辆驶入柜区。

4.1.4 使用单位应确保相关消防设施完好、可靠。消防通道须保持畅通，严禁在站区内及进出通道上堆放任何杂物。

4.1.5 运行中的储气柜柜体外侧50m范围内的动火作业应执行动火审批制度。

**4.2 试运行**

**4.2.1** 储气柜试**运行**包括试运行前检查、置换、送气与评价四个阶段。

**4.2.2** 储气柜试运行前，应进行全面检查，并满足如下要求：

1 储气柜应经总体验收合格，并满足试运行条件。

2 储气柜试运行宜由使用单位编制试运行方案，并由使用单位的操作人员进行，施工单位及设计单位配合。

3 储气柜试运行前，应确认柜本体及其附属设施、电气、仪表、机械限位开关等系统处于正常工作状态。

**4.2.3 储气柜置换，应满足如下要求：**

1 置换介质，应采用氮气等惰性气体；置换介质管道宜与柜体管道软连接，充氮作业完成后应及时断开。

2 置换过程中，应适当控制置换放散阀开度，保持储气柜内压力不低于1000Pa。

3 经取样化验，确认柜内气体氧含量≦1%后，应缓慢打开储气柜进口管阀门，并控制放散阀开度，保持柜内压力不低于1000Pa，并保持活塞在柜底位置不上升。

4 化验和爆发取样位置应具有代表性并有足够数量的气体取样点。各取样点取样做爆发试验合格后，方可关闭放散阀和吹扫阀。

5 气体置换过程中，应始终保持置换介质的压力高于储气柜内压力1000Pa以上。

**4.2.4 储气柜输送煤气，应按下列要求进行：**

1 如活塞处于低于进气总管上皮的位置，开始进气时要缓慢，进气调阀的开启度掌握在10%左右，可逐渐增加开度，最大到50%，待活塞运行到进气总管上皮以上时方可根据总调气量控制要求全开或加大阀门开度。

2 如进气时活塞高度处于进气总管上皮以上，可根据总调命令逐步增加阀门开度，保证平稳进气。

3 送气过程中应严格控制活塞上升速度满足设计要求，同时活塞始终处于安全位置。

**4.2.5** 储气柜试运行评价，应满足本规程第6章之要求。

**4.3 正常运行**

4.3.1 运行与维护值班人员应随时监视储气柜以下运行参数，正常情况下应每小时做运行记录：储气柜柜容，柜内燃气压力、温度，活塞运行速度，活塞上部可燃气体或有害气体浓度，进出口燃气管道内气体压力、温度等参数。

4.3.2 值班人员应熟知相关工艺流程，在得到储气柜运行参数声光报警信号后，应立即查找原因，及时采取应对措施，并同时向相关部门汇报。

4.3.3 储气柜正常运行时，应控制储气柜进出气量，保证活塞运行实际速度不超过设计要求。

4.3.4 储气柜正常运行时，当不同柜位计显示的柜容偏差超过1%时，值班人员应及时通知相关人员查找原因。

4.3.5 储气柜正常运行时，严禁通过储气柜放散系统排放燃气。

4.3.6 储气柜正常运行期间，不得搬动活塞配重块。

4.3.7 储气柜正常运行期间，未经批准，运行与维护岗位值班人员不得修改储气柜及其附属设施的报警参数和保护限定值，不得擅自关闭声光报警讯号。

4.3.8 储气柜宜每年进行不少于1次全行程运行操作。

**4.4 临时停产**

4.4.1 储气柜需较长时间临时停产时，应使活塞安全落底。落底过程中宜按下列要求控制活塞下降速度：

1 当活塞位置位于正常工作区域时，活塞下降速度按正常速度控制；

2 当活塞位置位于下监控区域（下限报警点与下下限报警点区间），活塞下降速度不高于0.3m/min；

3 当活塞位置低于下下限报警点时，活塞下降速度不高于0.1m/min。

4.4.2 储气柜活塞落底后，应将储气柜与外部管道可靠切断。

4.4.3 储气柜临时停产期间，应用空气将柜内残留煤气完全置换，置换介质为惰性气体。

4.4.4 储气柜置换过程中，经取样活塞下部气体中有毒有害气体浓度小于国家相关标准规定和可燃气体浓度降到其爆炸下限的20%以下后，停止柜内气体置换，采取打开人孔和放散阀等安全可靠的措施，加强气柜内空气对流。

4.4.5 储气柜置换完毕后，临时停产期间，放散管阀门不得关闭。

4.4.6 储气柜恢复运行，应按4.2节要求进行。

**4.5 特殊工况**

**4.5.1** 储气柜柜位达到低位或高位报警时，应采取措施确保柜位处于安全位置。

**4.5.2** 储气柜活塞倾斜量超标时，立即停止进气，查明原因并及时处理。

**4.5.3** 储气柜活塞或T围栏限位导轮与筒体内壁接触发出异常响声，应综合分析判断后采取对应措施。

**4.5.4** 储气柜活塞上部发现可燃或有毒气体浓度报警时，应综合分析运行参数，查找泄露点。

**4.5.5** 当柜内储气压力发生急剧变化超出规定指标时，应及时关闭进（出）阀门，分析原因，清除故障。

**4.5.6** 储气柜内冷凝水从柜基础四周向外渗漏时，应查找漏水原因并及时处理，必要时停止运行。

**4.5.7** 基础不均匀沉降量超过设计允许值时，应及时采取措施进行处理，并提高运行参数的监控频率。当不能保证安全运行时，储气柜应停止运行。

**4.5.8** 储气柜活塞落底后，恢复运行时，应进行1次活塞全行程运行操作。

**4.6 事故抢修**

**4.6.1** 储气柜发生事故后，处理方法和步骤应执行国家相关法律和法规和现行国家标准及相应的应急预案。

**4.6.2** 当储气柜活塞冲顶事故时应采取下列措施：

1 检查气体进口阀门关闭状态，若未关闭，应及时关闭气体进口阀门；

2 检查自动放散系统的开启状态，若未开启，应及时打开手动放散系统；

3 采取合理措施，安全可靠排出多余气体，使活塞回落至安全位置；

4 检查自动放散系统的复位状态；

5 及时分析与总结冲顶的原因。

**4.6.3** 当橡胶密封膜发生破损时，储气柜应停止运行。通过控制系统显示画面及数据分析橡胶膜破损原因，采取可靠措施避免橡胶膜扩大破损导致的活塞坠落事故。

**4.6.4** 当活塞上部检测到气体大量泄漏时，储气柜应停止运行，维护人员不得进入储气柜内。

**4.6.5** 储气柜人孔、管道法兰连接处等密封部位发生气体着火时，宜采用干粉、灭火毯等方法灭火。灭火后，应采取可靠安全措施，对储气柜进行全面检查处理。

**5 日常维护**

**5.1 一般规定**

**5.1.1** 储气柜日常检查维护包含柜外检查维护及柜内检查维护。按检查维护时间可分为日常巡检，月度检查维护与年度检查维护。

**5.1.2** 储气柜日常检查维护工作由于是在带气条件下进行的，应采取足够的措施确保工作人员的安全。

1 严禁工作人员雷电天气上储气柜或进入柜内检查作业。

2 上储气柜前，应保证疏散通道畅通。

3 进行柜内检查维护工作前，应事先与站区控制相协调，制定好计划，并注意如下事项：

1）检查工作人员不宜少于4人，柜内2人，柜外2人。着装满足安全要求。

2）进入柜内检查前，应检查柜外燃气无泄漏、活塞上部气体成分及含量符合国家安全标准要求后，方可进入。

3）进入柜内检查人员，应携带有效的便携式气体报警器、氧气浓度检测仪、防爆对讲机、防爆照明、空气呼吸器等保障安全的设备。

4）工作人员携带的器具和工具进出气柜应做好登记，进入柜内严禁随意放置在活塞密封机构附近，必须放置时，应采取措施固定。

**5.2 日常巡检**

**5.2.1** 日常巡检，应每日进行，且每日不宜少于3次。

**5.2.2** 日常巡检主要是柜外检查，主要包括柜体系统、附属设备及配套设施的总体检验。

**5.2.3** 柜体系统日常巡检应符合表5.2.1的规定：

表5.2.1 柜体系统日常巡检

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 检验方法 | 检验部位 | 检验标准 |
| 1 | 外观 | 观察 | 柜体外部 | 表面干净、整洁 |
| 2 | 泄漏 | 便携仪器检测 | 密封角钢以下部位 | 无泄漏 |
| 3 | 防腐层 | 观察 | 柜体外部 | 无脱落 |

5.2.4 附属设备日常巡检应符合表5.2.2的规定：

表5.2.2 附属设备日常巡检

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部位 | 检验方法 | 检验标准 |
| 1 | 调平装置 | 观察 | 外配重块运行正常、导轮转动灵活、定期补充润滑油；钢丝绳无乱卷、无断股 |
| 2 | 放散装置 | 便携仪器检测 | 无泄漏；钢丝绳无乱卷、无断股 |
| 3 | 测高装置 | 观察 | 与电子测高系统是否相符；钢丝绳无乱卷、无断股 |
| 4 | 检修装置 | 观察、便携仪器检测 | 外观干净、整洁；无泄漏 |

5.2.5 配套设施的日常巡检检验应符合表5.2.3的规定：

表5.2.3 配套设施日常巡检

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部位 | 检验方法 | 检验标准 |
| 1 | 冷凝水排放及加热系统 | 观察及操作 | 系统完好，能够正常进行冷凝水排放；伴热设施完好 |
| 2 | 通风系统 | 观察 | 通风口及通风帽通畅无异物 |
| 3 | 防雷防静电系统 | 观察 | 与柜本体有效连接 |
| 4 | 照明系统 | 观察 | 通电后灯光全亮 |
| 5 | 仪控系统 | 观察 | 现场仪表与远传数据相符 |

5.2.6 检查情况及时记录、发现的问题汇总上报，对影响安全运行的问题及时安排处理，其它问题安排保养或专项维修。

**5.3 月度检查**

**5.3.1** 月度检查包括日常巡检的全部内容，并且应按要求定时进入柜内检查。

5.3.2 进入柜内检查，I类储气柜宜每月应进入；II类储气柜应每2个月进入；III类储气柜应每3个月进入。如采取可靠监控检测设施，可适当减少进柜巡检频次。

5.3.3 进入柜内检查的主要内容包括对活塞系统、密封系统及柜内附属配套设施的总体检验。

5.3.4 活塞系统月度检查应符合表5.3.1的规定：

表5.3.1 活塞系统月度检查

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部位 | 检验方法 | 检验标准 |
| 1 | 活塞板 | 观察、便携仪器检测 | 表面干净整洁、无泄漏、防腐层完好 |
| 2 | 活塞支撑与配重块 | 观察 | 位置固定，摆放均匀 |
| 3 | 活塞架 | 观察 | 无变形；与T挡板（侧板）间隙在允许范围内、紧固件无松动、防腐层完好 |
| 4 | T围栏 | 观察 | 无变形；与T挡板（侧板）间隙在允许范围内、紧固件无松动、防腐层完好 |
| 5 | 活塞运行 | 观察 | 运行平稳，无异响 |

5.3.5 密封系统的月度检查应符合表5.3.2的规定：

表5.3.2 密封系统月度检查

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部位 | 检验方法 | 检验标准 |
| 1 | 密封连接部位 | 观察、便携仪器检测 | 无松动、无泄漏 |
| 2 | 波形板 | 观察、测量 | 无变形；连接件无松动无脱落、间隙均匀 |
| 3 | 橡胶膜 | 观察、便携仪器检测 | 表面平整、无刮伤、无开裂、无泄漏、无异物 |

5.3.6 附属设备的月度检验应符合表5.3.3的规定：

表5.3.3 柜内附属设备月度检验

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部位 | 检验方法 | 检验标准 |
| 1 | 调平装置 | 观察 | 钢丝绳的工作状态及磨损情况，紧固件无松动，导轮转动灵活 |
| 2 | 活塞人孔 | 观察、便携仪器检测 | 外观干净、整洁；无泄漏 |

5.3.7 配套设施的月度检验应符合表5.3.4的规定：

表5.3.4 柜内配套设施月度检验

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部位 | 检验方法 | 检验标准 |
| 1 | 防静电系统 | 观察 | 与柜本体有效连接 |
| 2 | 仪控系统 | 气体泄漏探测器 | 观察 | 外观无破损、工作状态正常、显示正常 |
| 3 | 柜位测量仪表 | 观察 | 外观无破损、工作状态正常、显示正常 |
| 4 | 压力测量仪表 | 观察 | 外观无破损、工作状态正常、显示正常 |
| 5 | 温度测量仪表 | 观察 | 外观无破损、工作状态正常、显示正常 |
| 6 | 其他仪表 | 观察 | 外观无破损、工作状态正常、显示正常 |
| 7 | 缆线 | 观察 | 整齐、无缠绕、无破损 |

5.3.8 填写月度检查维护记录、并归入技术档案。

**5.4 年度检查**

**5.4.1** 年度检查维护应包括月度检查维护的全部内容及基础年检、附属设备及配套设施的年度强制检验项目。

5.4.2 基础年度检验应符合如下要求：

1 储气柜应每年对基础沉降进行一次检测。

2 在储气柜运行过程中，如发生地震、塌方等自然灾害，或者发现柜体或基础存在异常现象，应立即对基础沉降进行检测。

3 基础年度检验应符合表5.4.1的规定：

表5.4.1 基础年度检验

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部位 | 检验方法 | 检验标准 |
| 1 | 基础顶面 | 水准仪 | 沉降量、不均匀沉降满足设计要求 |
| 2 | 基础周围的散水（含护坡）表面标高 | 水准仪 | 沉降量、不均匀沉降满足设计要求 |
| 3 | 基础表面 | 观察 | 表面平整 |

5.4.3 附属设备年度检验应符合表5.4.2的规定：

表5.4.2 附属设备年度检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部位 | 检验方法 | 检验内容与标准 | 频度 |
| 1 | 调平装置 | 观察与操作 | 配重导轨上下是否有障碍物，钢丝绳导轮转动灵活，各导轮及钢丝绳牢固有无锈蚀，配重导轨导轮间隙及润滑正常，各牵引点水平一致，活塞圆周无扭曲 | 1次/年 |
| 2 | 安全放散装置 | 观察与操作 | 手动放散：手动绞车转动灵活，限位指示准确牢靠，钢丝绳腐蚀程度和松紧程度。 | 4次/年 |
| 自动放散：放空阀顶杆灵活可靠，顶杆长度确定，阀芯配重块牢靠，阀芯与阀座密封严不能有杂物，钢丝绳腐蚀程度和松紧程度。 | 1次/年 |

5.4.4 配套设施年度检验应除满足日常巡检及月度检查要求外，还应应依据最新的法律、法规、规范、标准及相关政策要求，对相关项目进行的强制检验，并符合表5.4.3的规定：

表5.4.3 配套设施强制检验

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部位 | 监管方式 | 监管周期 |
| 1 | 防静电系统 | 强制检测 | 周期检测 |
| 2 | 仪控系统 | 气体泄漏探测器 | 型式批准 | — |
| 3 | 压力测量仪表 | 型式批准强制检定 | 周期检定 |

5.4.5 填写年度检查维护记录、并归入技术档案。

**6 检修**

**6.1 一般规定**

**6.1.1** 储气柜检修应包含首次检修、定期检验与修理。

**6.1.2** 储气柜定期检验，应由有资质的检测单位进行检测，并做出规范的检测评定报告，该报告是确定储气柜修理的依据之一。

**6.1.3** 依据检测报告，使用单位应对储气柜的操作、维护、保养等环节进行相应调整，对检测不合格部位及时进行修理工作。

**6.1.4** 储气柜修理，使用单位应委托具有相关施工资质和经验的单位进行修理工作。

**6.2 首次检修**

**6.2.1** 储气柜首次检修宜在正式投入运行3~6个月内进行。

**6.2.2** 储气柜首次检修内容可参照本标准6.3节执行。

**6.3 定期检验**

**6.3.1** 储气柜定期检验周期， I类储气柜宜每1年进行定期检验，II类储气柜宜每3年进行定期检验，III类储气柜宜每5年进行定期检验。

**6.3.2** 储气柜应停柜进行定期检验。检验前应对作业活动进行风险辨识，并依据日常维护报告，确定检测内容，编制检测方案，制定安全防范措施，并对作业人员进行安全技术交底和风险告知，并确保柜内作业条件符合安全要求。

**6.3.3** 定期检验应包括对储气柜（柜体系统、活塞系统、密封系统、附属设备及配套设施）全面检验及总体运行检验与常规维护。

**6.3.4** 柜体系统定期检验包含柜底板、柜侧板、柜顶板、柜体立柱、顶梁、斜梯与走道等外部构件的全面检查。

1 柜底板定期检验应符合表6.3.4-1的规定：

表6.3..4-1 柜底板定期检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容容 | 检验方法 | 检验数量 | 检验标准 |
| 1 | 外观 | 全数 | 全数 | 表面干净、整洁 |
| 2 | 气密性 | 用真空箱抽真空（真空度200mmhg） | 全数 | 无泄露 |
| 3 | 防腐层 | 电火花检测仪或测厚仪 | 抽查（30%） | 原设计涂层厚度 |
| 4 | 板厚 | 超声波检测仪 | 抽查发现防腐层破坏地方 | 平均减薄量不大于原设计板厚15%；点蚀的最大深度不大于原设计板厚30% |
| 5 | 平整度 | 拉线检查，用2m样板检查 | 全数 | ≤60.0mm |

注：1 柜底板平整度在不影响使用安全时，可适当放宽要求。

2 柜底板局部发现泄露处，应及时修复。

2 柜侧板定期检验应符合表6.3.4-2的规定：

表6.3.2柜侧板定期检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 检验方法 | 检验数量 | 检验标准 |
| 1 | 外观 | 观察 | 全数 | 表面干净、整洁 |
| 2 | 密封角钢一下侧板焊缝 | 涂肥皂水 | 全数 | 无泄漏 |
| 3 | 防腐层 | 电火花检测仪及测厚仪 | 抽查 | 原设计涂层厚度 |
| 4 | 板厚 | 超声波检测仪 | 抽查发现防腐层破坏地方 | 原设计板厚；点蚀的最大深度不大于原设计板厚20% |
| 5 | 局部凹凸度 | 用2m长样板尺量检查 | 抽查20% | 35.0/2000（mm） |

注：1 柜侧板局部凹凸度在不影响使用安全时，可适当放宽要求。

2 柜侧板局部发现泄露处，应及时修复。

3 柜顶板定期检验应符合表6.3.4-3的规定：

表6.3.4-3 柜顶板定期检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 检验方法 | 检验数量 | 检验标准 |
| 1 | 外观 | 观察 | 抽查（10%） | 表面干净、整洁 |
| 2 | 焊缝 | 10~20倍放大镜观察焊缝 | 全数 | GB50205 |
| 3 | 防腐层 | 电火花检测仪及测厚仪 | 抽查 | 原设计涂层厚度 |
| 4 | 板厚 | 超声波检测仪 | 抽查（发现防腐层破坏地方） | 原设计板厚；点蚀的最大深度不大于原设计板厚20% |
| 5 | 局部凹凸度 | 拉线检查，用2m样板检查 | 全数 | ≤60.0mm |

注：1 柜顶板局部凹凸度在不影响使用安全时，可适当放宽要求。

4 柜体立柱与柜顶梁定期检验应符合表6.3.4-4的规定：

表6.3.4-4 柜体立柱与柜顶梁定期检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 检验方法 | 检验数量 | 检验标准 |
| 1 | 外观 | 观察 | 抽查（10%） | 表面干净、整洁 |
| 1 | 防腐层 | 电火花检测仪或测厚仪 | 抽检 | 原设计涂层厚度 |
| 2 | 焊缝 | 10~20倍放大镜观察焊缝 | 全数 | GB50205 |

注：1 活塞运行不正常情况下，还应对柜体立柱的变形进行全数检查。

2 发现柜顶梁存在较大变形时，还应对柜顶梁的变形进行全数检查。

3 对腐蚀性严重的构件，应单独进行全数检查。

5 斜梯、环梁（环形走道）定期检验应符合表6.3.4-5的规定：

表6.3.4-5 斜梯、环梁定期检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 检验方法 | 检验数量 | 检验标准 |
| 1 | 外观 | 观察 | 全数 | 表面干净 |
| 2 | 防腐层 | 电火花检测仪或测厚仪 | 抽检 | 原设计涂层厚度 |
| 3 | 焊缝 | 10~20倍放大镜观察焊缝 | 抽检 | GB50205 |

注：1 通行区间有不可靠处，应及时采取措施修复。

6.3.5 活塞系统定期检验包含活塞板、活塞架与T围栏支架的全面检查。

1 活塞板定期检验应符合表6.3.5-1的规定：

表6.3.5-1 活塞板定期检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 检验方法 | 检验数量 | 检验标准 |
| 1 | 气密性 | 涂肥皂水 | 全数 | 无气泡 |
| 2 | 焊缝 | 10~20倍放大镜观察焊缝 | 全数 | GB50205 |
| 3 | 防腐层 | 电火花检测仪及测厚仪 | 抽查 | 原设计涂层厚度 |
| 4 | 板厚 | 超声波检测仪 | 抽查发现防腐层破坏地方 | 原设计板厚；点蚀的最大深度不大于原设计板厚20% |
| 5 | 局部凹凸度 | 拉线检查，用2m样板检查 | 全数 | ≤60.0mm |

注：1 活塞板平整度在不影响使用安全时，可适当放宽要求。

2 活塞板局部发现泄露处，应及时修复。

2 活塞架定期检验应符合表6.3.5-2的规定：

表6.3.5-.2 活塞架定期检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 检验方法 | 检验数量 | 检验标准 |
| 1 | 外观 | 观察 |  | 表面干净 |
| 2 | 焊缝 | 10~20倍放大镜观察焊缝 | 全数 | GB50205 |
| 3 | 防腐层 | 电火花检测仪或测厚仪 | 抽查 | 原设计涂层厚度 |
| 4 | 活塞架环梁外侧与T围栏内侧密封型钢间距 | 尺量检查 | 全数 |  |

注：1 活塞运行不正常情况下，还应对活塞架的变形进行全数检查。

3 T围栏支架定期检验应符合表6.3.5-3的规定：

表6.3.5-3 T围栏支架定期检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 检验方法 | 检验数量 | 检验标准 |
| 1 | 焊缝 | 10~20倍放大镜观察焊缝 | 全数 | GB50205 |
| 2 | 防腐层 | 电火花检测仪或测厚仪 | 抽查 | 原设计涂层厚度 |
| 3 | 垂直度 | 用经纬仪或挂线检查 | 全数 | ，且 |
| 4 | T围栏与侧板间距 | 尺量检查 | 全数 |  |

6.3.6 密封系统定期检验包含波纹板与密封膜的全面检查。

1 波纹板定期检验应符合表6.3.6-1的规定：

表6.3.6-1 波纹板定期检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 检验方法 | 检验数量 | 检验标准 |
| 1 | 外观 | 目测 | 全数 | 表面干净，无腐蚀 |
| 2 | 连接件 | 目测 | 全数 | 无错位 |
| 3 | 间隙 | 钢尺 | 全数 | 偏差< |

2 密封膜定期检验应符合表6.3.6-2的规定：

表6.3.6-2 密封膜定期检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 检验方法 | 检验数量 | 检验标准 |
| 1 | 密封压条的安装螺栓 | 观察法、手动法 | 全数检查 | 固定橡胶膜及密封压条的螺栓无脱落、无松动。 |
| 2 | 橡胶膜体外观 | 在强光手电下观察 | 全数检查 | 橡胶膜表面应平整、破损、无死折、无撕裂、无分层、无刮伤，骨架外露等现象。膜手感无明显发硬或发脆。膜下部无杂物。 |
| 3 | 膜整体运行情况 | 观察法、手电、 | 全数检查 | 密封膜在升降过程中，密封膜应伸缩正常,无皱折、无扭曲现象。 |
| 4 | 橡胶膜老化性能的检查 | 观察法、气体检测仪、 | 按安装区位，逐区进行检查，每个分区无修补的不少于1处。有修补点不少于3处。对皱折处应逐处检查。 | 在膜体自然弯曲状态，强光下用10倍放大镜检查弯曲的膜表面，裂纹深度不得超过0.3mm，长度不得超过5mm，裂纹处的骨架不得外露,气体检测仪数值无变化。 |
| 5 | 气密性试验 | 观察法、气体检测仪 | 全数检查 | 无漏气 |

6.3.7 附属设备定期检验包含调平装置、放散装置、机械测高装置和检修装置的全面检查。

1 调平装置定期检验应符合表6.3.7-1的规定：

6.3.7-1 调平装置定期检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 检验方法 | 检验数量 | 检验标准 |
| 1 | 支撑架 | 观察 | 全数 | 焊缝无开裂 |
| 2 | 滑轮 | 观察 | 全数 | 角度正确、转动灵活 |
| 3 | 钢丝绳 | 观察及测量 | 全数 | GB/T5972 |
| 4 | 配重机构 | 观察 | 全数 | 运行平稳、没有异常响声 |
| 5 | 紧固件 | 观察 | 全数 | 无松动 |

2 放散装置定期检验应符合表6.3.7-2的规定：

表6.3.7-2 紧急放散装置定期检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 检验方法 | 检验数量 | 检验标准 |
| 1 | 支撑架 | 观察 | 全数 | 焊缝无开裂 |
| 2 | 气密性 | 涂肥皂水 | 全数 | 无气泡 |
| 3 | 滑轮 | 观察 | 全数 | 运转灵活、有效 |
| 4 | 钢丝绳 | 观察 | 全数 | GB/T5792 |
| 5 | 紧固件 | 观察 | 全数 | 无松动 |
| 6 | 限位装置 | 冲顶试验 | 全数 | 有效 |
| 7 | 阀门 | 实际操作 | 全数 | 开关灵活 |

3 机械测高装置定期检验应符合表6.3.7-3的规定：

表6.3.7-3 机械测高装置定期检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 检验方法 | 检验数量 | 检验标准 |
| 1 | 支撑架 | 观察 | 全数 | 焊缝无开裂 |
| 3 | 滑轮 | 观察 | 全数 | 运转灵活、有效 |
| 4 | 钢丝绳 | 观察 | 全数 | GB/T5792 |
| 5 | 紧固件 | 观察 | 全数 | 无松动 |

4 检修装置包含侧壁人孔、密封门及活塞人孔，定期检验应符合表6.3.7-4的规定：

表6.3.7-4 检修装置定期检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 检验方法 | 检验数量 | 检验标准 |
| 1 | 外观 | 观察 | 全数 | 干净整洁 |
| 2 | 气密性 | 涂肥皂水 | 全数 | 无气泡 |
| 3 | 紧固件 | 观察 | 全数 | 无松动 |

6.3.8 配套设施定期检验包含冷凝水排放及加热系统、通风系统、防雷防静电系统、照明系统、监测系统的全面检查。

1 冷凝水排放及加热系统定期检验应满足如下要求：

1） 冷凝水排放设施是否排水良好，有无泄漏；

2）冷凝水加热系统是否良好。

2 通风系统定期检验应满足如下要求：

1） 通风孔及通风帽外观整洁干净，通风良好；

2） 相关部件连接牢靠且无腐蚀。

3 防雷防静电系统定期检验应满足如下要求：

1） 各运动部件间的静电导线接头是否牢固；

2） 检查防雷和静电接地设施，并测量静电接地电阻；

3） 年度检验报告是否完整。

4 照明系统定期检验应满足如下要求：

1） 照明灯具、开关外观良好，无划伤、无刻痕、无剥落、无锈蚀，安装稳固；

2） 照明灯具灯具能否正常点亮，是否有闪烁；

3） 操作时是否正常动作；

4） 照明开关操作时是否正常动作；

5） 防爆灯具及穿线管灯具与管件连接处是否紧密，管件间连接是否紧密。

5 监测系统定期检验应满足如下要求：

1） 仪表不应有影响其正常工作的外观损伤。新制造的仪器表面应光洁平整，漆色镀层均匀，无剥落锈蚀现象；

2） 仪表连接可靠，各旋钮或按键应能正常操作和控制；

3） 仪表通电后，仪表应能正常工作，显示部分应清晰、完整；

4） 具有现场声光报警器的仪表，声光报警应正常；

5） 可燃/有毒气体泄漏探测器、压力变送器检、铂热电阻、雷达/激光物位计等相关仪器的检验报告是否满足要求。

6.3.9 总体运行检验应采用空气进行，并应依据CECS267之要求进行。

**6.4 修理**

6.4.1 根据定期检验报告，使用单位宜委托具有相关设计资质和经验的单位进行修理设计工作，并委托具有相关施工资质和经验的单位进行修理工作。

6.4.2 修理单位应编制修理计划，制定详细的施工方案和可靠的安全措施。安全措施应包含对修理人员进行安全技术教育及交底，告知危险源，交代安全通道及紧急救护设施的布置位置等。

6.4.3 储气柜修理前应做好必要的人员、财产安全防护措施，达到检修条件并办理相关作业许可证后，方可进行修理工作。

6.4.4 储气柜修理过程中的施工、检验方法、验收应满足CECS267的要求。

6.4.5 储气柜修理验收应有齐全的交工资料。

**7 停用与报废管理**

**7.1 一般规定**

7.1.1 橡胶膜密封储气柜因生产调整等各种原因长期处于停用状态，使用单位应对储气柜及其相应系统进行停用封存处理。

7.1.2 储气柜经过评估后，确认无继续使用的价值时，需对储气柜进行报废处置。

**7.2 停用规定**

7.2.1 对停用储气柜与运行系统用盲板、盲板法兰等有效隔离。

7.2.2 考虑停用期间介质对储气柜的影响和潜在后果，可采用适宜的介质填充储气柜，活塞宜保持高位。

7.2.3 储气柜封存完成后，应按设备停用的有关规定进行管理，包括建立台账，详细记录封存时储气柜状况及所执行的保护措施；定期进行巡护，发生安全隐患及时排除；维持内外腐蚀性控制；维持附件齐全完好。

**7.3 报废规定**

7.3.1 储气柜经过评估后，确认无继续使用的价值时，需对储气柜进行报废处置。

7.3.2 报废处置前，需做好现场评估和风险评估，并进行针对性风险减缓，确保储气柜报废风险可控。

7.3.3 应将报废储气柜从运行系统中安全分离，并进行无害化处理，以减少安全和环境危害。

7.3.4 储气柜一旦报废，将不再投入使用，宜及时拆除。

**8 运维数字化管理要求**

**8.1 一般规定**

8.1.1 运维管理系统应能通过信息化手段对运维管理对象的静态信息和动态信息进行采集、传输、存贮、管理、使用与维护。

8.1.2 储气柜完整性管理应覆盖储气柜全寿命周期，包括设计、施工、运行、维护直至报废的过程。

8.1.3 运维数字化管理系统主要包含物联感知层、网络通信层、支撑平台层和应用服务层，其技术架构见图8.1.1。



图8.1.1 平台架构设计

8.1.4 运维数字化管理系统应具有功能性、安全性、可靠性、易用性、高效性、可维护性、可拓展性、可移植性。

**8.2 数据采集**

8.2.1 储气柜使用单位应制定详细方案来采集和管理所有完整性管理要求的数据，并尽量采用实测数据开展风险评估和完整性评价工作。

8.2.2 储气柜数据采集、文件管理工作应从设计期开始，并在完整性管理全过程中持续进行。

8.2.3 储气柜使用单位应明确储气柜全寿命周期不同阶段产生的数据种类和属性，并按照源头采集的原则进行采集，各阶段数据应尽可能完整，便于追溯和分析。

8.2.4 储气柜使用单位应对数据管理建立专门的流程，并且考虑储气柜全寿命周期内不同阶段所采集的数据类型差异。

8.2.5 数据源应由设计、采购、施工、检测、监测、监理、质量监督、建设单位和运维等数据构成，是数字化交付的基础。

8.2.6 数据源通过数据采集软件暂存并向数据采集平台转发数据。

8.2.7 数据采集系统负责接收、清洗和对齐来自数据源的数据并编码和缓存，应具备手工录入、模板导入和接口采集的功能。

**8.3 数据管理**

8.3.1 数据资产包含数据以及数据融合中数据产生的其他信息，是数据采集、数据描述、数据组织、数据交换与共享和数据服务中数据与信息的获取、储存和管理对象，参与整个数据融合过程。

8.3.2 充分考虑储气柜设计、施工、运行、维护各阶段的数据要求。

8.3.3 应采取管理措施保证数据的真实性、准确性、有效性。

8.3.4 数据应满足完整性管理对数据的统一要求，建立起变化趋势的逻辑关系。

8.3.5 应采用结构化的实体数据模型，实现全寿命周期数据的管理和有效维护。结构化数据的存储宜通过基于数据模型的数据库进行管理和维护。

8.3.6 文档、图片、视频等非结构化数据的存储应建立文件清单。非结构化数据应保证提交数据和文件清单相一致。

8.3.7 数据交付层由数据存储系统、数据资产管理系统和数据交付系统构成。数据存储系统负责接收、存储并向数据交付系统交付标准数据，应具备结构化、非结构化和半结构化数据的存储和交付能力；数据管理系统负责对标准数据、数据编码、数据关联关系和数字孪生体进行管理；数据交付系统负责向应用层进行数据、组件和服务交付。

**8.4 平台应用**

8.4.1 运维管理平台的建设应满足项目功能使用要求，同时实现智慧化管控。

8.4.2运维管理平台应实现信息集成、数据融合、资源共享、动态管理、管控可视、协同联动、分析决策等功能。

8.4.3运维管理平台应具有功能性、安全性、可靠性、易用性、高效性、可维护性、可扩展性、可移植性。

8.4.4 运维管理平台应具有综合管理的功能，包括但不限于系统安全管理、设备状态管理、接入系统权限管理、故障报警管理、运行维护管理等。

8.4.5运维管理平台应根据储气柜的设计规模、施工、检修、运营管理模式等确定系统架构和功能等级。

8.4.6运维管理平台宜具备为储气柜的日常巡检、定期检测、维修保养及更新改造等工作的计划制定提供编辑记录、修改查询、统计与分析等功能，辅助实现设备的全寿命过程管理。

8.4.7运维管理平台应能对设备、环境、附属系统等进行监控，实现资产、设备、人员等自动定位、信息自动统计查询、关联信息相互共享功能。

8.4.8 运维管理平台应通过事件类别形成基于预案和流程的跨部门协调联动机制。

8.4.9运维管理平台应具备对设备报警、环境状态、设备配置变化等各项数据进行统计、归档、备份的功能，总结有针对性的运维知识内容。

8.4.10 运维管理平台应根据项目实际需求确定网络安全等级保护级别，并应符合现行国家标准《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239、《信息安全技术网络安全等级保护定级指南》GB/T 22240、《信息安全技术网络安全等级保护安全设计技术要求》GB/T 25070 的有关规定。

8.4.11 运维管理平台宜具备运行恢复机制，当发生内部应用或服务岩机时，可自动切换备用系统或恢复系统及其配置。

8.4.12 应定期检查运维管理平台及其数据库的运行环境和存储状况，及时对运行环境进行清理和服务重置，确保平台安全稳定运行。

**附录A 橡胶膜密封储气柜的类别**

**（规范性附录）**

本标准为运行维护方便，将橡胶膜密封储气柜以所储存介质特性为依据，按照下列原则划分。

**A.0.1** 储存介质含对橡胶膜有腐蚀性介质的气体（如焦炉煤气、垃圾煤气等），为第I类橡胶膜密封储气柜。

**A.0.2** 储存介质含毒性程度为极度危害、高度危害或对橡胶膜有较强渗透性的气体（如高炉煤气、转炉气、炼化气、电石炉气、氢气等），为第Ⅱ类橡胶膜密封储气柜。

**A.0.3** 储存介质含毒性程度为中度危害、轻度危害的气体（如天然气等），为第III类橡胶膜密封储气柜。

**A.0.4** 储存介质在爆炸危险性范围内的气体，不得进入橡胶膜密封储气柜。

**附录B 橡胶膜密封储气柜组成**

**（规范性附录）**

橡胶膜密封储气柜按结构型式划分为单段式及两段式。为便于运行维护，本标准将橡胶膜密封储气柜的组成重新进行了划分。

**B.0.1 单段橡胶膜密封储气柜组成**

1柜体系统（侧板、立柱、柜底板、防风椼架（环形走道）、柜顶系统）。

2 活塞系统（活塞架、活塞底板）。

3密封系统（橡胶膜、波形板、密封型钢及连接件）。

4附属设备（调平装置、放散装置、测高装置、检修装置（密封门、柜壁人孔、活塞人孔））。

5 配套设施（冷水排放及加热系统、通风系统、防雷防静电系统、照明系统、监控系统）。



**B.0.2 双段橡胶膜密封储气柜组成**

1柜体系统（侧板、立柱、柜底板、防风椼架（环形走道）、柜顶系统）。

2 活塞系统（活塞架、活塞底板、T围栏）。

3密封系统（橡胶膜、波形板、密封型钢及连接件）。

4附属设备（调平装置、放散装置、机械测高装置、检修装置）。

5 配套设施（冷水排放及加热系统、通风系统、防雷防静电系统、照明系统、监控系统）。



**附录C 橡胶膜密封储柜常用维修方案**

**（资料性附录）**

**C.0.1** 柜体系统与活塞系统的部分构件常用修理，可参见表C.0.1执行。

表C.0.1 柜体系统与活塞系统常用维修方案

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检修部位 | 检修内容 | 施工方法 | 备注 |
| 1 | 底板（上面） | 变形、凹陷、鼓包、渗漏、防腐失效 | 1、发现有漏气点，立即堵漏，再用玻璃钢加固。2、防腐蚀失效达到表1，采用喷砂除锈，达到Sa2.5级；刮腻子找平；刷二遍底涂；喷二遍中涂；喷二遍面涂。3、防腐蚀失效超出表1，方法1：玻璃钢加固，采用喷砂除锈，达到Sa2.5级，刮腻子找平；刷二遍底涂，衬二层玻璃钢，喷二遍面涂；方法2：更换钢板，按照原设计图纸，将原钢板表面清除干净，凸起部位整理平，然后铺设新钢板，按照焊接工艺方案施工，焊缝抽真空检查。 |  |
| 2 | 活塞板 | 变形、凹陷、鼓包、渗漏、防腐失效 | 1、发现有漏气点，立即堵漏，再用玻璃钢加固。2、防腐蚀失效达到表1，采用喷砂除锈，达到Sa2.5级；刮腻子找平；刷二遍底涂；喷二遍中涂；喷二遍面涂。3、防腐蚀失效超出表1，方法1：玻璃钢加固，采用喷砂除锈，达到Sa2.5级，刮腻子找平；刷二遍底涂，衬二层玻璃钢，喷二遍面涂。方法2：更换钢板，按照原设计图纸，将原中心钢板拆除，然后铺设新钢板，按照焊接工艺方案施工，焊缝抽真空检查。 |  |
| 3 | 与气体接触壁板 | 变形、凹陷、鼓包、渗漏、防腐失效 | 1、发现有漏气点，立即堵漏，再用玻璃钢加固。2、防腐蚀失效达到表1，采用喷砂除锈，达到Sa2.5级；刮腻子找平；刷二遍底涂；喷二遍中涂；喷二遍面涂。3、防腐蚀失效超出表1，方法1：玻璃钢加固，采用喷砂除锈，达到Sa2.5级，刮腻子找平；刷二遍底涂，衬二层玻璃钢，喷二遍面涂；方法2：更换钢板，按照原设计图纸，隔一方将原钢板拆除，更换新钢板，依次更换，按照焊接工艺方案施工，焊缝做煤油渗透检查。 |  |
| 4 | 柜顶外面 | 防腐蚀失效 | 1、防腐蚀失效达到表1，采用喷砂除锈，达到Sa2.5级；刮腻子找平；刷二遍底涂；喷二遍中涂；喷二遍面涂。3、防腐蚀失效超出表1，采用喷砂除锈，达到Sa2.5级，刮腻子找平；刷二遍底涂，衬二层玻璃钢，喷二遍面涂。 |  |
| 5 | 活塞顶桁架构件 | 扭曲 | 将扭曲部位型钢拆除，按照原设计图纸更换新的型钢。 |  |
| 6 | 焊缝 | 焊缝裂纹 | 用动力工具打磨原焊缝，达到相关标准，然后按照原设计图纸要求补焊。 |  |

**C.0.2** 密封系统常用修理方案详见表C.0.2。

表C.0.2 密封系统常用修理方案

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检修部位 | 检修内容 | 施工方法 | 备注 |
| 1 | 连接橡胶膜部位 | 活塞、T形挡板等构件的密封面 | 对漏气部位进行检查，如腻子胶缺失或失效，拆卸密封连接件，重新铺设腻子胶后，紧固螺栓。 |  |
| 2 | 橡胶膜 | 扭曲、皱折、泄漏、破损 | 对破损处进行打磨，均匀涂抹强力胶后，将沾补材料按压稳固，静置12小时。如因橡胶膜老化出现大面积的裂纹、破损，则需更换新橡胶膜。 |  |
| 3 | 连接件 | T形挡板、构件的腐蚀 | 1、防腐蚀失效达到表1，采用喷砂除锈，达到Sa2.5级；刮腻子找平；刷二遍底涂；喷二遍中涂；喷二遍面涂。3、防腐蚀失效超出表1，应更换T形挡板、构件。 |  |

**C.0.3** 附属设备与配套设施常用修理方案可详见表C.0.3。

表C.0.3 附属设备与配套设施常用修理方案

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检修部位 | 检修内容 | 施工方法 | 备注 |
| 1 | 阀门 | 有效或失效 | 对有效阀门进行保养，对失效阀门更换 |  |
| 2 | 手动卷扬机 | 有效或失效 | 对有效卷扬机进行保养，转动灵活；对失效卷扬机更换。 |  |
| 3 | 机械表 | 有效或失效 | 对有效机械表进行拆卸、检查，传动部位保养；对失效部件更换，对失效表盘进行打磨、刷漆、标识。 |  |
| 4 | 钢丝绳 | 钢丝绳磨损及断丝 | 有效钢丝绳打油保养，磨损及断丝钢丝绳更换 |  |
| 5 | 柜顶滑轮轮 | 槽沟磨损和轴承转动 | 对有效转动轮进行拆卸、检查，传动部位保养；对失效的转动轮进行拆卸、检查，根据检查结果，更换失效的轴或轴承，如轮毂磨损严重，则需整体更换。 |  |
| 6 | 导向滑轮 | 导向装置是否灵活 | 对灵活导向装置保养；不灵活导向装置修理，无法修理，应更换。 |  |

**附录D橡胶膜密封储气柜常用防腐方案**

（资料性附录）

**D.0.1** 所有的钢结构件必须环保喷砂除锈。除锈后的钢材表面至少达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923中的Sa2.5级要求。

**D.0.2** 除锈检查合格后，涂料施工应满足《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB507271、《工业设备及管道防腐蚀工程验收规范》GB50726的哟求。

**D.0.3** 涂漆的种类和涂层道数、干膜厚度等涂刷质量应按设计要求进行，在设计未规定时，可参照下表执行。表面色按业主方提供的《涂漆及表面色工程统一规定》要求。

表D.1 一般腐蚀条件防腐方案

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **部位** | **油漆品种** | **道数** | **干膜厚度** |
| 1 | 与煤气接触部位 | 环氧铁红底漆 | 二道 | ≧90μm |
| 环氧沥青中间漆 | 二道 | ≧150μm |
| 环氧沥青面漆 | 二道 | ≧100μm |
| 2 | 不与煤气接触部位 | 环氧铁红底漆 | 二道 | ≧90μm |
| 环氧云铁中间漆 | 一道 | ≧60μm |
| 氯磺化聚乙烯橡胶面漆（双组份） | 二道 | ≧60μm |

**表D.2 重腐蚀条件防腐方案**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **部位** | **油漆品种** | **道数** | **干膜厚度** |
| 1 | 与煤气接触部位 | 环氧铁红底漆 | 二道 | ≧90μm |
| 环氧沥青中间漆 | 二道 | ≧150μm |
| 环氧沥青面漆 | 二道 | ≧100μm |
| 2 | 不与煤气接触部位 | 环氧铁红底漆 | 二道 | ≧90μm |
| 环氧云铁中间漆 | 一道 | ≧60μm |
| 氯磺化聚乙烯橡胶面漆（双组份） | 二道 | ≧60μm |

**用词说明**

为便于在执行本标准条款时区别对待，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”。

**引用标准名录**

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。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。

《工业企业煤气安全规程》GB6222

《工业企业干式煤气柜安全技术规范》GB51066

《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205

《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB50727

《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB50683

《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T8923

《涂装作业安全规程有限空间作业安全技术要求》GB12942

《起重机钢丝绳保养、维护、安装、检验和报废》GB/T5972

《贮气柜用橡胶密封膜》HG/T4074

《橡胶膜密封储气柜工程施工质量验收规程》CECS267

中国工程建设标准化协会标准

橡胶膜密封储气柜运行维护技术规程

T/CECS \*\*\*-20\*\*

条文说明

目 次

[**1 总则** 41](#_Toc148622861)

[**2 术语** 42](#_Toc148622862)

[**3 基本规定** 43](#_Toc148622863)

[**4 运行管理** 44](#_Toc148622864)

[**4.1 一般规定** 44](#_Toc148622865)

[**4.2 试运行** 44](#_Toc148622866)

[**4.3 正常运行** 44](#_Toc148622867)

[**4.4 临时停产** 45](#_Toc148622868)

[**4.5 特殊工况** 45](#_Toc148622869)

[**4.6 事故抢修** 45](#_Toc148622870)

[**5 日常维护** 47](#_Toc148622871)

[**5.1 一般规定** 47](#_Toc148622872)

[**5.2 日常巡检** 47](#_Toc148622873)

[**5.3 月度检查** 47](#_Toc148622874)

[**5.4 年度检查** 48](#_Toc148622875)

[**6 定期检修** 49](#_Toc148622876)

[**6.1 一般规定** 49](#_Toc148622877)

[**6.2 首次检修** 49](#_Toc148622878)

[**6.3 定期检验** 49](#_Toc148622879)

[**6.4 修理** 50](#_Toc148622880)

**1 总则**

1.0.1 橡胶膜储气柜的全寿命周期应包括设计、施工、运行、维护、检修直至报废的全过程。本标准与《橡胶膜密封储气柜工程施工质量验收规程》共同作为储气柜全寿命周期管理的一部分，为储气柜后期的运行、维护、检修及停用与报废阶段的安全运行管理，提供依据。

1.0.2 本标准适用范围延续上一标准《橡胶膜密封储气柜工程施工质量验收规程》CECS267:2009之规定。考虑到城镇燃气、污水处理、固废处理、垃圾发电等均属市政范畴，因此将范围归类为市政、冶金、石油化工、煤化工、煤矿瓦斯储存等行业。

由于目前小容积即小于1000方气柜应用也越来越多，因此取消原标准中1000立米的限制。

**2 术语**

2.0.1 橡胶膜密封储气柜 rubber seal type gasholder

与《橡胶膜密封储气柜工程施工质量验收规程》CECS267:2009相比，本标准借鉴《工业企业干式煤气柜安全技术规范》GB51066-2014之规定，用于区分目前在污水处理系统常用的双膜柜。

2.0.2 橡胶膜密封储气柜维护工程 rubber seal type maintenance engineer

为便于橡胶膜密封储气柜维护，将储气柜分为5个部分。即柜体系统、活塞系统、密封系统、附属设备和配套设施。

2.0.3 柜体系统 gashold body system

柜体系统主要是指橡胶膜密封储气柜的围护、支撑体系及通行体系。柜体为筒形结构，其中在侧壁密封角钢以下部分要求密封，通行体系包括斜梯及环形走道。

2.0.6 附属设备 accessory equipment

调平装置是指一端吊在气柜活塞周边的吊点上，一端与柜外配重块连接，能够在活塞倾斜时自动调整活塞水平，使之稳定运行的装置；测高装置指机械柜容指示器；检修装置是指人孔、柜门等设施。

放散装置是由放散阀、放散管、手动救助、自动放散组成的机械式放散装置。可以实现活塞升至气柜顶部的自动放散，也可实现紧急情况的手动放散。

检修装置是指用于人员进出气柜的柜壁密封门、柜壁人孔、活塞人孔；用于活塞上部气体交换的侧壁通风孔。

2.0.8 橡胶膜密封储气柜设计使用年限 rubber seal type gasholder design life

橡胶膜密封储气柜主体结构主要指柜体系统和活塞系统。密封系统、附属设备与配套设施主要由一些易损件组成。

**3 基本规定**

3.0.1 本条强调橡胶膜储气柜的安全运行应以预防为主，通过必要的措施与手段，防止事故的发生。

3.0.2 由于储气柜本身在使用单位的工艺环节的的需求上有一定的区别，本条着重强调使用单位应结合自身的工艺特点，制定自身的运行管理规章制度。

3.0.3 本条强调使用单位作为储气柜运行安全的责任主体。

3.0.4 为便于管理，将橡胶膜储气柜的进行分类管理，详见附录A与B。本分类特别强调气质对密封膜的腐蚀性，并借鉴HG/T4074-2008 《贮气柜用橡胶密封膜》的分类方法（一类：石油化工行业中，炼油厂尾气或合成高分子材料等废气。 二类：冶金钢铁、市政等行业回收储存转炉煤气、高炉煤气或转炉与高炉的混合气、矿井气、天然气、城市煤气工程、沼气和秸秆气等气体）。

**4 运行管理**

**4.1 一般规定**

4.1.1 橡胶膜储气柜由于其储存的气体多为易燃易爆气体，其参与运行管理的人员需具有相关的专业知识和技能，并熟知相关的法律、法规及规定。

4.1.2 橡胶膜密封储气柜具体操作人员应进行专业的培训，培训合格后方可正式上岗。

4.1.5 本条说明中50m，主要是考虑大柜容条件下，明火距储气柜壁板外需45m以上，因此本条偏于安全提出50米的要求。

**4.2 试运行**

4.2.1 储气柜投入正式运行前一般需要进行试运行。试运行一般分为四个阶段，及前期的检查、气体置换、柜内煤气输送及评价四个阶段。试运行的周期长短可根据使用单位自身特点来确定。

4.2.2 储气柜试运行前的检查极为重要，首先应确保储气柜已经过全面验收，并合格，其次试运行的主体单位宜为使用单位自身，施工单位与设计单位相配合。

4.2.3 储气柜置换的介质应采用氮气等惰性气体进行。

4.2.4 储气柜竖起操作应规范。

4.2.5 储气柜试运行评价可参照本规程第6章进行。

**4.3 正常运行**

4.3.1 储气柜正常运行时，运维人员应随时对橡胶膜密封储气柜的运行参数进行监控。

4.3.2 值班人员对运行流程应该熟悉掌握，在发现有报警信号出现时，应第一时间做出判断，并采取相应措施，及时汇报。

**4.3.3** 储气柜运行速度过快，则会对气柜整体造成损害，应予以避免。

**4.3.4** 为防止误报，不同柜位计出现偏差时，应及时加以修正。

**4.4 临时停产**

**4.4.1** 本条指的是储气柜因检修期或其它原因需要临时停产时的要求。活塞在回落过程中一定要控制好速度，用于防止落床时过大的冲击。

**4.4.2** 为保证储气柜的安全，活塞落底后，应将储气柜与外部管道可靠切断。

**4.4.3** 为保证储气柜停产期间的安全，应用空气将柜内残留煤气完全置换。

**4.4.4** 储气柜柜内残留气体的有毒有害气体浓度小于国家相关标准规定和可燃气体浓度降到其爆炸下限的20%以下后，方可停止柜内气体置换。

**4.4.5** 为保证储气柜临时停产期间安全，需加强柜内气体流动，因此规定此期间放散阀不得关闭。

**4.5 特殊工况**

**4.5.1** 当储气柜容积达到报警值，应及时采取相应措施，确保活塞回到安全位置。

**4.5.2** 橡胶膜密封储气柜出现倾斜量超标的情况既有可能是气量较大的一种临时工况，也可能是内部构件损害造成的，因此应停止进气。

**4.5.3** 当储气柜运转工程中出现异响时，应及时检查，找出原因后再采取相应的措施。

**4.5.4** 当储气柜活塞上部泄露报警时，一方面可能柜体泄露，另一方面也可能是仪表误报，因此应及时查找原因。

**4.5.6** 橡胶膜密封储气柜出现压力剧烈波动的情况并不常见，因此一旦出现，一方面有可能是误报的影响，另一方面也可能出现较为严重的问题，因此建议同时关闭进（出）阀门。

**4.6 事故抢修**

**4.6.2** 当储气柜活塞出现冲顶时，应特别的重视，除及时采取措施使活塞回落至安全位置，还应立即分析并查找问题的原因，并采取措施，避免类似情况的发生。

**5 日常维护**

**5.1 一般规定**

**5.1.1** 储气柜日常维护是保证储气柜安全运行的重要环节。按检查部位区分为柜外检查与柜内检查。按检查周期划分日常巡检、月度检查与年度检查维护。

**5.1.2** 由于储气柜日常维护都是在带气条件下进行，操作人员的安全保障是非常重要的。既要时刻保证储气柜的安全安全，也要确保操作人员的安全。

**5.2 日常巡检**

**5.2.1** 日常巡检作为常规检查的重要组成部分，应每日进行，一般一班至少一次。

5.2.2 日常巡检除非必要情况，一般只进行柜外检查即可。

5.2.3 柜体系统的外部检验，主要是指通过观察，对柜体外观进行初步评价，通过手持便携式仪器，柜体外部是否泄露进行检验。

5.2.4 附属设备的日常巡检，主要包含调平装置、放散装置、机械测高装置及检修装置部分的检验。

5.2.5 配套设施主要包含冷凝水排放及伴热系统、通风系统、防雷防静电系统，照明系统及仪控系统等。

**5.3 月度检查**

**5.3.1** 月度检查包含了柜内检查与柜外检查。重点在于一定的间隔期内，对柜内设施进行检验。

5.3.2 柜内检查，由于属于带气作业，存在一定的风险性，因此标准鼓励，通过采取可靠的技术手段，尽量减少入柜检查。

5.3.3 柜内检查主要是指通过观察及便携式设备，对储气柜运行进行总体检验。

**5.4 年度检查**

**5.4.1** 年度检查重点是对储气柜本运行年度内整体运行情况的评价。并对附属设备进行实操。

**6 定期检修**

**6.1 一般规定**

**6.1.1** 对于一台正式交付使用的橡胶膜密封储气柜，应包含两个阶段。第1阶段为首次检修；第2阶段为后期的定期检修。目前国内各企业在储气柜运行维护过程中，大多存在着以修带维的被动思想，即储气柜出现问题了再进行修理，这样做，给储气柜安全运行埋下了较深的隐患。而应改为以维带修，重视气柜的保养维护，把安全问题消弭在事前。因此我们把储气柜检修调整为检验与修理，即先检验后修理。

**6.2 首次检修**

**6.2.1** 依据经验，由于橡胶膜密封储气柜内部的活塞系统与密封系统为现场安装，活塞在初始运行一段时间后，系统需要磨合。因此在新柜建成1年内需进行全面的检查，检查最佳时间在3~6个月内。检查的重点应放在活塞与密封系统上。

**6.3 定期检验**

**6.3.1** 储气柜定期检验周期的长短与安全及经济紧密相连。影响气柜的安全使用的因素有很多，主要有如下几个方面：（1）储存介质的特性，介质的火灾危险性，介质的腐蚀性，介质的含水量。（2）工程特性，储气柜的工作压力，工作温度，工作频度。（3）管理因素，主要包括制度的完整性与维护人员的素质。介质含水量，影响到介质的腐蚀特性，因此可与腐蚀性统一考虑；工作温度，对橡胶膜的影响也较大，考虑到目前介质温度超过60度不允许进入气柜，因此暂不把此因素考虑在内；工作频度，目前橡胶膜的理论翻转次数均不小于80万次，远大于正常使用工况，因此本因素暂不考量。从目前经验来看，介质腐蚀性对确定检验周期的影响最大。

**6.3.2** 为确保安全，储气柜定期检验应停柜进行。

**6.3.3** 定期检验的主要内容包括储气柜的全面检验及总体运行检验，并对发现的一些常规问题宜及时修理。

**6.4 修理**

**6.4.1** 储气柜的修理工作，应根据定期检验报告，委托具有相关资质的单位进行。。