



中华人民共和国国家标准

GB/T 17397—2012
代替 GB/T 17397—1998

铝电解生产防尘防毒技术规程

Regulations for dust and poison control of aluminium electrowinning

2012-06-29 发布

2013-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009《标准工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的要求进行编写。

本标准代替 GB/T 17397—1998。

本标准与 GB/T 17397—1998 相比主要修改如下：

——修改了原标准的范围；

——修改了“2 引用标准”的内容。把标题修改为“2 规范性引用文件”，更新了原标准的规范性引用文件，并增加了一些新的规范性引用文件；

——把“3 定义”修改为“3 术语和定义”，删除了“污染指数”的定义，增加了“气力输送”和“安全色”两个定义；

——把“4 基本要求”修改为“4 设计”，修改和增加了部分条款内容；

——修改和删除了“5 工程技术措施”的部分条款，并增加了一些新的条款；

——修改和删除了“6 通风净化系统设置”的部分条款，并增加了一些新的条款；

——修改和增加了“7 管理”的部分条款。

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防尘防毒分技术委员会(SAC/TC 288/SC 7)归口。

本标准起草单位：北京科技大学、中国铝业股份有限公司、北京矿冶研究总院。

本标准主要起草人：谢振华、郑保义、孙凯、李云清、阮金良、木拉里、李小平。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 17397—1998。

铝电解生产防尘防毒技术规程

1 范围

本标准规定了铝电解生产防尘防毒的设计要求、技术措施和管理要求。
本标准适用于铝电解厂的设计、铝电解生产的防尘防毒技术措施和管理。

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)适用于本标准。

GB 2893 安全色

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 11651 个体防护装备选用规范

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB/T 18664 呼吸防护用品的选择、使用与维护

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

气力输送 **pneumatic conveyance**

利用一定速度的空气使散粒物料在管道中沿着指定路线运动的一种流体管道输送方式。

3.2

安全色 **safety colours**

传递安全信息含义的颜色,包括红、蓝、黄、绿四种颜色。

[GB 2893—2008,定义 3.1]

4 设计

4.1 一般要求

4.1.1 铝电解工程建设项目应配置相应的防尘防毒设施,防尘防毒设施应依据车间自然通风风向、扬尘和逸散毒物的性质、作业点的位置和数量及作业方式等进行设计,并与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

4.1.2 优化工艺流程,减少尘毒产生。优先采用国内外先进的生产工艺和设备,提高生产过程密闭化、机械化和自动化水平。

4.1.3 凡从国外引进成套技术和设备,应同时引进或配套相应的防尘防毒技术和设备。

4.1.4 防尘防毒设施应保证工作场所和环境中污染物浓度应满足国家卫生标准和 GB 16297 的要求。

4.2 厂房设计

4.2.1 选址

4.2.1.1 厂址选择应符合工业布局和城市规划的要求,按照国家有关法律、法规的规定进行。

4.2.1.2 厂址选择应避免高产农牧区,不得在居住区、学校、医院和其他人口密集的被保护区域内建设,且应位于生活饮用水源的下游。

4.2.1.3 厂址的自然条件需有利于烟气的扩散,应位于城镇和居住区全年最小频率风向的上风侧,不应位于窝风地段。

4.2.1.4 不宜在有害气体及烟尘污染严重或土壤及地下水含氟较高的地区建设铝电解厂。

4.2.2 厂区布置

4.2.2.1 厂区应合理布局,科学设置粉状物料的运输距离和中转次数,避免不合理的交叉和往返运输。

4.2.2.2 生产场所内部布置应避免尘毒的交叉污染。

4.2.2.3 生产场所不应对生活场所和饮用水源造成污染,生产场所和生活场所之间应按国家相关规定设置一定的卫生防护距离和绿化防护林带,在卫生防护距离内不得设置居住性的房屋。

4.2.2.4 生产场所宜选在大气污染物本底浓度低和扩散条件好的地段,布置在当地全年最小频率风向的上风侧;散发有害物和产生有害因素的车间,应位于相邻车间全年最小频率风向的上风侧;厂前区和生活场所(包括办公室、食堂、浴室、卫生室、托儿所、俱乐部、宿舍及体育场所等)布置在当地全年最小频率风向的下风侧;将辅助生产场所布置在二者之间。

4.2.2.5 改、扩建工程,在合理利用原有建筑物和构筑物等设施的同时,应合理布局,避免厂区生产车间的过分拥挤以及有毒、易燃、易爆车间的潜在危害。

4.2.3 厂房建筑

4.2.3.1 厂房结构应符合防尘防毒的要求。内部结构应有利于清除积尘。污染严重的厂房,应留有清扫机具行走的通道。

4.2.3.2 可用于人员来往的通道(地道、通廊),应有自然通风或机械通风,并不得敷设有毒液体或有毒气体的管道。

4.2.3.3 电解厂房建筑形式及布置应符合下列规定:

- a) 宜采用二层楼式建筑,其楼下部分应设有通风换气的进风口;
- b) 相邻两建筑物的间距一般不得小于相邻两个建筑物中较高建筑物的高度;
- c) 单栋厂房布置,厂房纵轴宜与常年主导风向成 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 角;数栋厂房平行布置时,厂房纵轴宜与常年主导风向成 $35^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 角;
- d) 建筑物的方位,应保证室内有良好的自然采光、自然通风,并应防止过度日晒。

4.2.3.4 通风孔口的设计能满足通风净化的要求。

4.2.3.5 危险性作业场所,应设置安全通道;出口不少于两个;门窗应向外开启;通道和出入口应保持畅通。

5 工程技术措施

5.1 原材料的贮存与运输

5.1.1 原材料在贮存与运输过程中应有可靠的防潮、防雨雪、防散漏和防粉尘外逸措施。

5.1.2 粉状物料输送应密闭,宜采用管道化、机械化、自动化操作。

- 5.1.3 采用气力输送时,受料仓应设仓顶袋式收尘器或相应有效的收尘设备。
- 5.1.4 铝电解厂宜采用气力浓相输送设备,宜采用自动联锁控制。
- 5.1.5 氧化铝贮槽应设料位指示装置和上、下极限报警器,且宜采用可监视系统。
- 5.1.6 氟化盐应贮存在防雨雪、防潮仓库内。

5.2 电解

5.2.1 原材料的选择与要求

- 5.2.1.1 氧化铝宜选用砂状氧化铝。受潮后的氧化铝应经干燥后才能加入电解槽使用。
- 5.2.1.2 宜采用高性能氟化盐。在铝电解中优先采用低能耗、环保的新工艺生产的氟化盐。
- 5.2.1.3 氟化盐应严格控制含水量。人造冰晶石的湿存水量不应高于0.4%,氟化钠的含水量不应高于1%。

5.2.2 生产工艺与设备

- 5.2.2.1 铝电解生产宜采用先进生产工艺减少尘毒的产生量。
- 5.2.2.2 铝电解工程建设项目宜选用中心加工全密闭预焙槽。
- 5.2.2.3 预焙槽的阳极块更换、出铝等作业宜采用多功能吊车操作。

5.2.3 生产操作

- 5.2.3.1 非自动打壳下料的电解槽应尽量减少加工次数,缩短加工时间。
- 5.2.3.2 电解槽加工时除加工面外,其余各面的密闭罩不应打开,停止作业时应关闭密闭罩。
- 5.2.3.3 预焙槽启罩作业时应将支烟管阀门调到设定点的最大值。作业完毕后立即关严密闭罩,并将支烟管阀门恢复到原设定位置。
- 5.2.3.4 清除电解槽和设备上的积尘应采用吸尘机具,不应采用压缩空气吹扫。
- 5.2.3.5 电解质和铝液总高度应小于炉膛深度。
- 5.2.3.6 从槽内取出的残极不应在炉前堆放,应尽快送至残极冷却间。冷却间内应设排风管道将含氟气体集中送至净化系统进行处理。

5.3 铸造

- 5.3.1 铸造中产生的含铝灰渣应堆放在能防潮的固定堆放点,并应综合回收利用。
- 5.3.2 在铸造过程中要及时扒渣或清炉,扒渣或清炉作业宜采用机械化操作。

5.4 电解槽修理与辅修

- 5.4.1 清除旧槽内衬刨炉宜采用机械化作业。拆下的内衬应有固定的堆放场所。
- 5.4.2 轧固炉底和砌筑边部炭块宜采用冷轧工艺或粘缝工艺。
- 5.4.3 清理阳极钢爪时宜采用喷丸设备。采用喷砂设备时,设备应设在密闭隔离间内,作业人员应在室外操作。

6 通风净化系统设置

6.1 通风系统设置

- 6.1.1 电解厂房、电解槽内衬修理部、阳极与阴极制造中的罐式煅烧炉和电煅烧炉、沥青熔化库、混捏

部、成型部、焙烧炉厂房、铸造厂房、阳极与阴极制造中的隧道窑、阳极组装中的磷铁熔化和磷铁浇铸厂房应采用有组织自然通风。排风宜采用避风天窗。

6.1.2 铸造中的混合炉和铸造机、阴极焙烧厂房的人工装料、出料及成品清理等主要操作地带宜设局部送风降温装置。

6.1.3 炭素车间的煅烧设备和中碎设备，沥青熔化部的沥青熔化槽、沥青熔化器和熔化后的沥青贮槽，混捏部的混捏锅、连续混捏机、熔化后的沥青贮槽和热糊料出料，成型部的糊料凉料筒、凉料台、冷却螺旋保温料槽和料仓应设局部排风系统。

6.1.4 电解厂房的吊车驾驶室、阳极与阴极制造厂房的吊车驾驶室、铸造厂房的吊车驾驶室应设送风装置，有条件的应有空调装置。

6.1.5 焙烧窑或焙烧炉等尘毒危害严重的生产设备，其厂房顶部应配置引风机，呼吸带位置宜设置负压机械通风装置或尘源局部通风换气装置。

6.2 设备密闭与烟尘净化

6.2.1 散发有害物质的生产设备应密闭，排出的含尘含毒气体其有害物质的含量超过排放标准或环境要求时，应净化处理。

6.2.2 电解槽的密闭装置应严密高效、轻巧灵活、安全牢固、不妨碍电解作业。密闭罩应有方便观察和操作的检修孔。

6.2.3 密闭罩上的观察和操作检修孔应开关灵活并且具有气密性，其位置应躲开气流正压较高的部位。密闭罩的吸风口应避免正对物料飞溅区，应保持罩内维持均匀的负压。

6.2.4 电解槽排烟管道设置应符合下列要求。

6.2.4.1 支管

- a) 设排烟量平衡或调节装置；
- b) 设测定孔；
- c) 便于清扫积尘；
- d) 设伸缩节。

6.2.4.2 干管

- a) 设伸缩节；
- b) 设清扫口。

6.2.4.3 总管

- a) 设测定孔和必要的测试用电源。高空测点应有相应的操作台；
- b) 总管与烟气净化设备连接处设阀门装置。

6.2.5 应根据电解槽的槽型和生产能力设定单槽排烟量和系统排烟量。确定系统排烟量时，可按式(1)计算：

$$Q = m \times Q_0 + k \times n \times Q_0 \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- Q——系统排烟量，单位为立方米每小时(m³/h)；
- m——正常启动的电解槽数，单位为个；
- Q₀——单槽排烟量，单位为立方米每小时(m³/h)；
- n——启罩作业的电解槽数，单位为个；
- k——常数，取值15%~20%。

6.2.6 电解槽的集气效率应符合表1的要求。

表 1 电解槽的集气效率

槽 型		集气效率/%	
		新建厂	老厂
预焙槽	中心加工	≥98	≥95
	边部加工	≥70	≥65

6.2.7 下列设备和作业点应设排烟罩或排尘罩并经净化处理：

- a) 混捏锅加料口、锅盖排烟口及出糊处设排烟罩；
- b) 连续混捏机的混捏段或出糊段设排烟罩，在预热段设排尘罩；
- c) 铸造混合炉炉门口设排烟罩。

6.2.8 下列设备和作业点应设收尘系统：

- a) 氧化铝和氟化盐贮运部的加料、运输设备、加料箱、料仓等产生粉尘的地点；
- b) 抬包清理处产生粉尘的地点；
- c) 炭块加工部的铣床、锯床等设备，清理阴极棒的喷砂室或喷丸室，耐火材料加工部的磨砖机、切砖机、加工石棉制品的工作台等；
- d) 原材料的破碎、筛分、配料等设备，粉状物料的运输设备和料仓等；
- e) 阳极组装的残极托盘倾翻机、残极压脱机、破碎机、残极运输设备、电解质清理设备、导杆清理机、钢爪抛丸清理机等。

6.2.9 电解槽烟气、阳极焙烧烟气、沥青熔化库烟气应净化处理。

6.2.10 通风净化系统管道和除尘器、净化器的进出口，应设检测孔，需要时应设置固定式工作平台及梯子。

6.2.11 当含尘气体湿度较高可能结露时，干式除尘器应保温或保温并加热。在严寒地区，处理含湿量较高的含尘气体时，除尘器不宜布置在室外，否则应采取防冻的措施。

6.3 系统维护

6.3.1 通风净化系统每半年应至少检测一次排放粉尘浓度、风量、风压，检查是否符合原设计的要求，如不符合，应进行检修、调整。

6.3.2 通风机应经常处于良好的工作状态，运转应平稳，壳体无破损，叶轮完好，机内不积尘、积水，电机工作正常。发现故障应及时排除。

6.3.3 当排风罩达不到净化要求时，应检查原因，及时排除故障。

7 管理

7.1 管理措施

7.1.1 应按 GB/T 11651 和 GB/T 18664，为作业人员配备合格的个人劳动防护用品，尘毒污染的作业场所应配备有效的呼吸防护用品。

7.1.2 配备的个体防护用品应按规定佩戴和使用。

7.1.3 在厂区内应按 GB 2893、GB 2894 的规定，正确地使用安全标志与安全色，且安全标志应设在醒目的位置。

7.1.4 尘毒作业场所及有毒物料的贮存场所应按 GB 2894 的要求设置警示标识。

7.1.5 对尘毒环境中的作业人员，应严格执行休息、就餐、洗漱及污染衣物的洗涤管理制度。

7.2 职业健康监护

7.2.1 应定期进行职业性健康检查。铝电解作业人员上岗前应进行职业性体检,有职业禁忌症者不得上岗作业。

7.2.2 已被诊断为职业病的作业人员应及时进行治疗和定期复查。尘肺患者应调离接尘作业岗位,Ⅱ期和Ⅲ期工业性氟病患者应调离接氟作业。

7.2.3 应建立职业健康监护档案和职业卫生档案。

7.3 监测与监督

7.3.1 应定期对作业点进行尘毒检测,粉尘和毒物检测每季度不得少于1次。

7.3.2 电解厂房尘毒检测的采样点应选择有代表性的工作地点,其中应包括电解槽头部和侧部中间位置。在不影响劳动者工作的情况下,采样点应尽可能靠近劳动者。

7.3.3 应加强防尘防毒设施的管理,保证设施完好,防尘防毒设施的使用率不得低于90%。

7.3.4 应加强防尘防毒工作的领导,设置防尘防毒管理机构,建立完善的防尘防毒规章制度,实行全面、系统的标准化管理。

7.4 教育培训

7.4.1 应定期进行防尘防毒教育培训和防尘防毒知识的考核。

7.4.2 通风除尘设备的操作、维修、监测人员应接受专业培训,考核合格后方可上岗。