

DB43

湖 南 省 地 方 标 准

DB43/T 1570—2018

烟花爆竹自动化生产线通用安全技术条件

2018-12-29 发布

2019-03-29 实施

湖南省市场监督管理局 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..... 2

4 基本要求..... 2

5 设备要求..... 2

 5.1 一般要求..... 2

 5.2 材料和装配要求..... 3

 5.3 动力要求..... 3

 5.4 铭牌、产品说明书..... 3

6 工程建设..... 3

 6.1 选址与布局..... 3

 6.2 配套工程..... 4

 6.3 电气安全..... 4

 6.4 防静电..... 4

 6.5 防雷..... 5

 6.6 消防..... 5

 6.7 排水..... 6

 6.8 防尘..... 6

7 安全辅助设施..... 6

 7.1 控制..... 6

 7.2 安全联锁装置..... 6

 7.3 视频监控..... 6

 7.4 智能机器人要求..... 7

 7.5 安全附件..... 7

8 设备安装、使用与维护以及定期检测..... 7

 8.1 安装..... 7

 8.2 管理..... 7

 8.3 维护与维修..... 7

 8.4 定期检测..... 7

9 应急管理..... 8

前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由湖南省应急管理厅提出。

本标准由湖南省安全生产标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：湖南省安全技术中心、中洲烟花集团有限公司、浏阳市华冠烟花制造有限公司。

本标准主要起草人：吴鹏、耿岩青、罗建社、朱纯仁、曹基联、刘学勇、罗晓晴、向阳、谭杜艳、朱玉平、詹奉兵、龙敏、唐福明。

烟花爆竹自动化生产线通用安全技术条件

1 范围

本标准规定了烟花爆竹自动化生产线的术语与定义、基本要求、设备要求、工程建设、安全辅助设施、设备安装、使用、维护维修与应急管理等内容。

本标准适用于烟花爆竹自动化生产线的设备设计与制造、工程设计与建设、安装使用管理、安全评价和竣工验收。

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，仅所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 3766 《液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求》
- GB 5083 《生产设备安全卫生设计总则》
- GB 5226.1 《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》
- GB/T 7932 《气动系统通用技术条件》
- GB/T 9969 《工业产品使用说明书 总则》
- GB/T 10595 《带式输送机技术条件》
- GB 11652 《烟花爆竹作业安全技术规程》
- GB 12476.1 《可燃性粉尘环境用电气设备 第一部分：通用要求》
- GB 13495 《消防安全标志》
- GB/T 15706.2 《机械安全 基本概念与设计通则 第二部分：技术原则》
- GB/T 29639 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
- GB 50016 《建筑设计防火规范》
- GB 50057 《建筑物防雷设计规范》
- GB 50058 《爆炸危险环境电力装置设计规范》
- GB 50084 《自动喷水灭火设计规范》
- GB 50089 《民用爆破器材工程设计安全规范》
- GB 50140 《建筑灭火器配置设计规范》
- GB 50161 《烟花爆竹工程设计安全规范》
- GB 50974 《消防给水及消防栓系统技术规范》
- AQ 4101 《烟花爆竹企业安全监控系统通用技术条件》
- AQ 4106 《烟花爆竹作业场所接地电阻测量方法》
- AQ 4111 《烟花爆竹作业场所机械电器安全规范》
- AQ 4114 《烟花爆竹安全生产标志》
- AQ 4115 《烟花爆竹防止静电通用导则》
- QB/T 1588.1 《轻工机械 焊接件通用技术条件》
- QB/T 1588.2 《轻工机械切削加工件通用技术条件》

QB/T 1588.3 《轻工机械装配通用技术条件》

DB43/ 563 《烟花爆竹机械通用技术条件》

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

烟花爆竹自动化生产线 Automatic production line of fireworks and firework

采用自动控制，实现人药、人机分离，具备安全联锁功能的成套机械设备，配套相应建（构）筑物及安全设施，能连续完成两个以上烟花爆竹作业工序的生产线。

3.2

传递窗 Transmission window

抗爆间室与抗爆间室之间、抗爆间室与非抗爆间室之间，具有隔火隔爆作用，用于药物、效果件传递的安全窗。

3.3

安全联锁装置 Safety interlocking

通过机械或电气机构使两个以上动作具有互相制约关系，用于安全目的的自动化装置。

3.4

传输装置 Transmission device

在自动化生产线上用于物料输送、传递的装置。

3.5

自动控制装置 automatic control device

在无人直接介入的情况下，使机器、设备在生产过程的某个工作状态自动地按照预定的指令运行的装置。

3.6

自动检测系统 automatic detection system

利用检测仪表对烟花爆竹生产过程主要工艺参数进行测量、校正、报错、指示和记录的系统。

4 基本要求

4.1 项目应当符合国家与地方相关产业政策和规划。

4.2 应满足生产需求和安全要求，能连续完成两个以上作业工序且形成批量生产。

4.3 各工序应有序衔接，实现物料动态平衡。

4.4 应有可靠的防爆隔爆（防传爆、殉爆）措施。

4.5 抗爆间室与抗爆间室之间、抗爆间室与非抗爆间室之间的物品传输，宜采用安全传递窗。

4.6 生产线应整体单向布置。

4.7 生产线应设检修通道。

4.8 药物运输应有独立的专用通道，并与生产线之间有可靠的防护屏障。

4.9 应避免危险品交叉、往返运输。

5 设备要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 机械设备的外观应平整光滑，避免尖角、锐边和凹角。外露件及外露结合面的边缘应整齐，不应有明显的错位，且贴合良好。
- 5.1.2 结构应合理，系统之间稳定、可靠，运行良好。
- 5.1.3 应采用自动控制技术，通过电动、气动或液动的方式，实现生产过程自动化。
- 5.1.4 安全卫生应符合 GB 5083、GB/T 15706.2 的规定。
- 5.1.5 电气设备设计应符合 GB 5226.1、GB 12476.1、GB 50161 和 AQ 4111 的规定。
- 5.1.6 安全设计应符合 GB 11652、GB 50161、AQ 4111 的规定。
- 5.1.7 应有型号及参数，型号及参数的规定按照相关标准执行。
- 5.1.8 烘干系统设计应符合 GB 50161 的规定。
- 5.1.9 机械设备应设静电接地桩。
- 5.1.10 易产生粉尘的机械，应设有防尘装置。
- 5.1.11 运行时噪声不应超过 85dB (A)。

5.2 材料和装配要求

- 5.2.1 与药物直接接触部分应采用防静电和不发生火花材质。
- 5.2.2 传送带应选用防静电材料。
- 5.2.3 焊接件加工制作应符合 QB/T 1588.1 的有关规定。
- 5.2.4 装配应符合 QB/T 1588.3 的有关规定。

5.3 动力要求

- 5.3.1 电动系统应符合 GB 50058 的规定。
- 5.3.2 液压系统应符合 GB/T 3766 的规定。
- 5.3.3 气动系统应符合 GB/T 7932 的规定。
- 5.3.4 机械设备运行时，配套的液动、气动、电动系统的动作应灵活可靠。
- 5.3.5 润滑系统和相关部位应无漏油（或渗透）现象。

5.4 铭牌、产品说明书

- 5.4.1 应在明显位置设铭牌，其内容包括：

- a) 产品型号、名称；
- b) 主要参数（含产能等技术参数）；
- c) 制造厂名称和地址。
- d) 额定电压或额定电压范围、功率等。
- e) 安全警示语或标志（如：高压危险、EX 标志）。

- 5.4.2 应附产品使用说明书，使用说明书应符合 GB 9969 的规定，内容应按照 GB 9969 附录 A 的要求，包含概述、安全使用注意事项、结构特征与工作原理、技术特性、尺寸和重量、安装与调试、使用和操作、故障分析与排除、安全保护装置与事故处理、保养与维修、运输与储存、开箱及检查、环保及其他以及图、表、照片等方面的要求。

6 工程建设

6.1 选址与布局

- 6.1.1 工程的选址、内外部安全距离、防火防爆、安全疏散等应符合 GB 50161 的规定。
- 6.1.2 生产线应设置于相对独立区域，1.1 级工序与 1.3 级作业区域、无药区应完全隔离。
- 6.1.3 自动化生产线不宜长面相对布置。1.1 级建筑物有敞开面时，该敞开方向的内部最小允许距离应符合 GB50161 的规定。
- 6.1.4 自动化生产线与其它建筑物的内部距离应符合 GB 50161 的规定。
- 6.1.5 当 1.1 级危险性建筑物设置有人值班的控制室时，控制室应嵌入防护屏障或设置在外侧安全距离以外的合适位置。

6.2 配套工程

- 6.2.1 药物生产和药物、产品储存等配套工程应满足自动化生产产能匹配。
- 6.2.2 人工添加药物工序（场所）应采用抗爆间室与其它工序隔离。
- 6.2.3 抗爆间室的泄爆方向应避开生产区，其泄爆面积应满足泄爆要求。
- 6.2.4 生产线与添料工房之间的输送系统应符合安全要求且防爆隔离，应设置防风、防雨、防杂物掉入等安全防护设施。
- 6.2.5 生产线插引设备与引锭间之间应隔离，引锭间应采用抗爆间室。
- 6.2.6 自动化生产线作业区内宜设置避险间。

6.3 电气安全

- 6.3.1 烟花爆竹自动化生产线引入 TN 交流配电系统供电，应采用三级配电二级保护，TN-S 系统的接地方式进行设置。其接地保护系统电阻应 $\leq 4\Omega$ ，保护接地线长超过 35m 时，应做重复接地。
- 6.3.2 1.1 级危险场所不宜设置电气照明、插座，控制开关。如确有需要时，应安装在危险性相对较小的外墙上，自动化生产线应采用防爆电机，与接线盒挠性连接防爆等级应一致。防爆选型产品应采用不低于 IP54。
- 6.3.3 非整体生产机械各组件之间宜采用线芯截面 $\geq 6.0\text{mm}^2$ 多股铜芯软线作跨接处理，形成等电位。
- 6.3.4 等电位系统应采用 40×4 铜排，设置 MEB 总等电位联结端子板，宜安装在自动化生产线防火隔断墙距地面上 300mm 以内，沿墙体平行布置，连接导线接头处宜采用 $\geq 30\text{A}$ 铜卡开口鼻子压实紧固。且可用 $\geq 8\text{mm}$ 铜材或不锈钢螺丝固定联结。
- 6.3.5 各设备宜设专用接地端子板，接地端子板 LEB 与总等电位端子板 MEB 相连导线应采用线芯截面 $\geq 6.0\text{mm}^2$ 多股铜芯软线，以最短路径，明敷方式多点联结。
- 6.3.6 自动化生产线各接地保护，可利用自然接地体或采用人工接地网，与电气接地保护、静电接地保护、弱电接地保护等形成综合接地系统。
- 6.3.7 综合接地体。当各保护接地系统共用接地体其接地电阻应 $\leq 1\Omega$ ；当利用自然接地体的接地电阻未能满足该电阻值时，应增加人工接地网。
- 6.3.8 采用独立人工地网作为接地体，应与建(构)筑物基础筋、桩筋等本体相距 $\geq 4.3\text{m}$ （以接地电阻 10 欧姆计算得出），人工接地网水平接地体应呈环形闭合状分布，在不同方向引出接地干线，接地干线应不少于两处。
- 6.3.9 独立人工地网接地电阻应 $\leq 4\Omega$ 。
- 6.4.0 联合接地体、独立人工地网、严禁与防直击雷独立避雷针接地装置相连，且两者之间距离应 $> 12.9\text{m}$ 。

6.4 防静电

- 6.4.1 烟花爆竹自动生产线从业人员进入车间前，应在作业前更换好防静电工作（外套和贴身衣物）服、

防静电鞋、袜。

6.4.2 应配备实名制人脸识别门禁电压检测管理系统。

6.4.3 静电地网宜独立设置，不应与过路雨棚、整体钢结构（构）建部件或直击雷地网相连。

6.4.4 1.1级作业场所宜设智能温湿度计，并保持环境空气相对湿度在50%以上。

6.4.5 安装温湿度自动预警装置及人工增湿装置，且应符合下列规定：

a：温湿度自动预警装置，应能对局部生产环境中的湿度、温度参数进行监控、监测，并对比相关行业标准规定的数值，自动预警报警（当环境温度低于0℃，高于34℃时，或湿度低于50%时，实现自动预警报警）。温湿度预警装置应实现与监管平台对接。

b：温湿度探头应符合相应的防爆要求。

c：温度、湿度测量装置安装的位置应在保证安全的前提下，尽量使采样检测点的温湿度参数接近操作工序关键部位的周边环境参数。

d：温湿度预警装置产生预警的同时，应能输出控制信号用以指挥控制外部联动的增湿装置或自动停机装置。

e：增湿装置宜采用管道的方式将水雾导入建筑物内，以保障增湿效果快速有效；严禁直接将加湿装置电气部分安装在1.1级工房建筑物内。

f：当空气湿度低于下限值时，宜有增湿联动系统。并设自动切电联锁装置，如果断电，可能引起其它危害时，可采用声控语音方式示意。

6.4.6 应对易产生粉尘的机械设防尘装置，该工房墙柱面应刷导电层，地面应选用导静电不发火材料。

6.4.7 环境相对湿度稳定在50%以上，抹灰墙面或金属墙面屋顶可不作导静电涂层处理。

6.4.8 1.1级场所防静电地面应满足以下技术指标：

a：地面的点对点电阻和对地点阻 $<1.0 \times 10^6 \Omega$ 。

b：系统电阻： $5.0 \Omega \times 10^4 \Omega - 1.0 \Omega \times 10^9 \Omega$ 。

c：接地电阻 $\leq 100 \Omega$ 。

6.4.9 传送带应选用防静电材料，点对点电阻，系统电阻均应在 $1 \times 10^5 \Omega - 1.0 \Omega \times 10^9 \Omega$ 。

6.5 防雷

6.5.1 直击雷防护。当采用钢结构（构）建，屋面采用双层彩钢板中间夹层覆设有防火棉时，可在屋脊顶部设立接闪针（针高宜1m以内）或接闪网，针尖宜采用不锈钢或铜材制作，接闪网可采用 $\Phi 8\text{mm}$ 镀锌圆钢，其接地冲击电阻应 $\leq 10 \Omega$ 。

6.5.2 自动化生产线二、三级配电应设置SPD电涌智能防护。

6.6 消防

6.6.1 必须设置生产消防给水系统。消防给水设计应符合GB 50016、GB 50974、GB 50161和GB 50084等的有关规定。各级危险性建筑物消防给水设计，不应低于GB 50016中甲类生产厂房的要求和GB 50084中严重危险级的要求。

6.6.2 自动化生产车间内宜设置雨淋喷淋系统。喷水强度不宜低于16L（min m²），末端喷头压力不宜低于0.05Mpa。

6.6.3 室外给水管径应满足消防给水要求，流速不大于2.5m/s，给水管网应为湿式管网，室外消防栓间距不大于60m。

6.6.4 室内消防栓动压力不宜小于0.25Mpa，大于0.5Mpa，当大于0.7Mpa时应设置减压装置。

6.6.5 配备相应的灭火器材，满足GB 11652的规定。

6.6.6 生产线顶棚消防安全应满足GB 50161和GB 50016的规定，不传燃、传爆，且应满足泄爆要求。

6.6.7 应配有 EPS 或自启动发电机消防应急电源。

6.7 排水

6.7.1 有废水排放的场所应设计有系统的排水设施，实现清污分离。

6.7.2 生产线排水沟应平整光滑，含药废水宜用管道集中收集。

6.7.4 应设置两个以上并联沉淀池，沉淀池的设计应符合 GB 50161 的规定。

6.8 防尘

6.8.1 药物混合、装填等存在扬尘生产工序应采用有效收集处理装置。

6.8.2 生产线上抗爆间等存在扬尘作业工房应设置便于清洗的水龙头和气门阀，并设置地面蓄水池。设置地面蓄水池的，粉尘应经过清水过滤后及时清理。

7 安全辅助设施

7.1 控制

7.1.1 应设置独立的总控室，且各条线应有独立的控制系统。总控室应能全方位实时监控，实现对整条生产线运行全过程进行控制，应能对生产线各单元机械电气实现启动关停，能对手动紧急停机、自动联锁、配电切电控制、复位、消防控制等设施进行终端操作。

7.1.2 各工序应有独立的控制系统，该系统具备开机、停机、报警和放行功能。

7.1.3 机械设备应设有自动安全保护装置，运转不正常时能自动停止运转。

7.1.4 药物输送、传递装置应设自动限速、关停装置，药物输送带（轨道）应设定向、防溢出、防挤压装置。

7.2 安全联锁装置

7.2.1 带电设备应按 GB 5083 的要求设置防止意外启动的连锁安全装置和防止传动部件。

7.2.2 应设紧急停止开关，出现紧急情况时能迅速切断电源。

7.2.3 应设置故障报警连锁断停装置。

7.2.4 生产线应配备电气独立的紧急停机。

7.2.5 抗爆间室门的开启应与总控室内设备动力系统的启停进行联锁。

7.2.6 生产线引线输送应配备自动断引装置，当收到人工指令或探测到预定位置引线燃烧时自动断开。

7.2.7 1.1 级无人生产区应设置防侵入自动停机连锁装置。

7.3 视频监控

7.3.1 应设置视频监控系统，系统的构成应符合 AQ 4101 的规定。

7.3.2 视频监控设计、电气设备选型、线路技术要求及敷设方式等均应符合 GB 50395 的规定。

7.3.3 视频监控系统应覆盖整条联动生产线各个部位和所有无人作业的区域。监控系统电路、开关、摄像头等材质与设置位置应符合作业场所粉尘防爆安全要求。室内外各摄像机选择符合粉尘防爆安全要求的红外数字高清摄像机（带云台）。

7.3.4 作业场所的摄像机采用集中供电，控制室内设置专用 UPS，电源供电系统内应按要求设置 SPD 防电涌保护器。

7.3.5 外部供电断电 3 小时内应不影响监控系统的紧急功能。

7.3.6 实时和保存的监控信息，应满足远程授权用户调用请求，通过传输网络被远程用户终端调用。

7.3.7 监控信息保存时间不得少于 60 天。

7.4 智能机器人要求

7.4.1 生产线涉药作业场所智能机器人应符合防尘防爆安全要求。

7.4.2 应对机器人设故障一键断停控制装置。

7.4.3 应针对机器人作业范围设置安全防护设施。

7.5 安全附件

7.5.1 生产线各设备工作温度范围不应超出规定的安全使用范围，宜设置超温探测报警系统。。

7.5.2 生产线应设置可燃气体报警、粉尘浓度超标报警、静电超标报警装置。

7.5.3 凡有可能对人员或设备本身造成损伤的部位应采取有效的安全卫生防护措施。

8 设备安装、管理、使用与维护及定期检测

8.1 安装

8.1.1 应由专业技术人员按照相关安全标准与机械设备产品说明书进行安装和调试。

8.1.2 安装应牢固，应符合安全疏散要求，方便维修。

8.1.3 电气元件应按设计要求正确安装，电气线路应固定良好、排列整齐、美观、合理，便于检查，不应影响机械的维修和调整。

8.1.4 存在危险的机械设备应设置警示标志，避免无关人员接近。

8.1.5 安装在抗爆、泄压隔离工房内的设备，应保证生产使用中的主要药物集中点的位置中心离地高度、离壁距离、离顶距离和离出口距离符合泄爆要求。

8.1.6 投入使用前应进行安全性空载试机。

8.2 管理

8.2.1 应建立健全安全生产管理规章制度和岗位操作规程，并张贴于醒目位置。

8.2.2 应根据自动化生产线设计要求，按照定员、定级和定量作业。

8.2.4 应建立人员培训考核制度，涉药工序作业人员应取得特种作业人员资格证书，并经过岗位专业知识培训。

8.2.5 应建立交接班制度和台账。

8.2.6 作业人员应配备符合国家标准的劳动防护用品。

8.2.7 应设立门禁系统，进行人员进出电子登记。

8.2.8 应在生产线建筑物醒目位置张贴工房标识牌，工房标识牌应符合 AQ 4114 的规定。

8.3 维护与维修

8.3.1 应建立定期巡检等维护制度，并做好相关巡检记录。

8.3.2 生产线应定期进行检查、清洗和维护保养。

8.3.3 应有专人负责日常维护保养，定期进行检查、维护和保养，建立维保档案。

8.3.4 当进行设备检修、动火、动土、临时用电等作业时，应按照特种作业票证要求进行审批和作业。

8.3.5 设备维修时，应在总控室总开关处悬挂停机维修标识牌。

8.4 定期检测

应由专业机构按照相关要求定期进行检测。

9 应急管理

9.1 应按照 GB/T 29639 制定事故应急预案，并应针对机械故障、临时停电、断电、输送带或药斗药物跌（散）落、生产线药物（成品）运输停滞、超温、粉尘浓度超标等特殊情况制订应急处置方案，开展相关培训和演练。

9.2 应按照 GB 50016、GB 13495 的规定绘制人员疏散图，并张挂于显著位置。

9.3 应配备消防器材和应急救援器材。

9.4 下列情况应立即停止生产：

- a) 室温超过 34℃或低于 0℃。
 - b) 人员进入生产线检维修时。
 - c) 电路漏电、短路或机器运转不正常时。
 - d) 安全、消防设备设施出现故障时。
 - e) 出现设备故障报警或粉尘浓度超标、可燃气体浓度超标报警等情况时。
 - f) 雷电、暴风雨天气。
-