



中华人民共和国国家标准

GB/T 37168—2018

建筑施工机械与设备 混凝土和砂浆制备机械与设备安全要求

Building construction machinery and equipment—Machinery and plants for the
preparation of concrete and mortar safety requirements

2018-12-28 发布

2019-07-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国建筑施工机械与设备标准化技术委员会(SAC/TC 328)归口。

本标准起草单位：中联重科股份有限公司、山推建友机械股份有限公司、水利部产品质量标准研究所、福建南方路面机械有限公司、青岛新型建设机械有限公司、方圆集团有限公司、廊坊中建机械有限公司。

本标准主要起草人：郭岗、曲鑫、彭琼梅、李军、莫劲风、冯新红、潘小平、陈美云、毛志君、张剑敏、胡卫民、徐君飞、杨颖韬、耿贵军。

建筑施工机械与设备

混凝土和砂浆制备机械与设备安全要求

1 范围

本标准规定了混凝土和砂浆制备机械和设备(以下简称为“设备”)的安全技术要求、保护措施及验证方法、使用信息等。

本标准适用于混凝土和砂浆制备机械和设备(包括混凝土搅拌站、混凝土搅拌楼、混凝土搅拌机、干混砂浆生产线及干混砂浆搅拌机)。

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 150(所有部分) 压力容器
- GB/T 2893.1 图形符号 安全色和安全标志 第1部分:安全标志和安全标记的设计原则
- GB/T 2893.2 图形符号 安全色和安全标志 第2部分:产品安全标签的设计原则
- GB/T 2893.3 图形符号 安全色和安全标志 第3部分:安全标志用图形符号设计原则
- GB/T 3766—2015 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件
- GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分:总则
- GB/T 7251.3 低压成套开关设备和控制设备 第3部分:由一般人员操作的配电板(DBO)
- GB/T 7251.4 低压成套开关设备和控制设备 第4部分:对建筑工地用成套设备(ACS)的特殊要求
- GB/T 7251.6 低压成套开关设备和控制设备 第6部分:母线干线系统(母线槽)
- GB/T 7935 液压元件 通用技术条件
- GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求
- GB/T 10171—2016 建筑施工机械与设备 混凝土搅拌站(楼)
- GB/T 10595 带式输送机
- GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
- GB/T 16855.1 机械安全 控制系统有关安全部件 第1部分:设计通则
- GB/T 17888(所有部分) 机械安全 进入机械的固定设施
- GB/T 18153 机械安全 可接触表面温度 确定热表面温度限值的工效学数据
- GB/T 18831 机械安全 与防护装置相关的联锁装置 设计和选择原则
- GB/T 25078.1—2010 声学 低噪声机器和设备设计实施建议 第1部分:规划
- GB 50017—2017 钢结构设计标准
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50205—2001 钢结构工程施工质量验收规范
- JB/T 834 热带型低压电器 技术要求
- JB/T 8634 湿热带型电控设备

JB/T 11186—2011 建筑施工机械与设备 干混砂浆生产成套设备(线)

3 术语和定义

GB/T 10171—2016、GB/T 15706—2012、JB/T 11186—2011 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 GB/T 15706—2012 中的某些术语和定义。

3.1

伤害 harm

对健康产生的生理上的损失或危害。

[GB/T 15706—2012,定义 3.5]

3.2

风险 risk

伤害发生的概率与伤害严重程度的组合。

[GB/T 15706—2012,定义 3.6]

3.3

保护措施 protective measure

用于实现风险减小的措施。这些措施由下列人员实施:

——设计者(本质安全设计、安全防护和补充保护措施、使用信息);

——使用者(组织措施:安全工作程序、监督、工作许可制度;提供和使用附加安全防护装置;使用个体防护装备;培训)。

[GB/T 15706—2012,定义 3.19]

3.4

安全防护 safeguarding

使用安全防护装置保护人员的保护措施,这些保护措施使人员远离那些不能合理消除的危险或者通过本质安全设计措施无法充分减小的风险。

[GB/T 15706—2012,定义 3.21]

3.5

本质安全设计措施 inherently safe design measure

通过改变机器设计或工作特性,而不是使用防护装置或保护装置来消除危险或减小与危险相关的风险的保护措施。

[GB/T 15706—2012,定义 3.20]

3.6

使用信息 information for use

由信息载体(如文本、文字、标记、信号、符号、图表)组成的保护措施,可单独或组合使用这些载体向使用者传递信息。

[GB/T 15706—2012,定义 3.22]

4 安全技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 液压、气动系统

4.1.1.1 液压系统及其元件应满足 GB/T 3766—2015 中 5.1、5.2、5.4 的要求。

4.1.1.2 与压力气体有关的贮气罐、水泥仓、掺合料仓等装置应设置安全阀,其开启压力应不大于该装置的安全设定值。空气压缩机、贮气罐、管路应符合 GB/T 150 的规定。

4.1.1.3 液压系统应符合 GB/T 7935 的规定,组装后不应有渗漏现象,应设置安全保护装置。

4.1.1.4 气路、油路的管线应排列整齐,固定安全可靠。

4.1.2 电气系统

4.1.2.1 电气设备应满足 GB 5226.1—2008 的要求。

4.1.2.2 供电电源为中性点直接接地的三相四线制或三相五线制;设备的供电宜用专用电缆引入;计算机控制系统回路应有专线电源。供电电源满足如下要求:

——额定电压为 380 V/220 V,稳态电压允许 0.9~1.1 倍额定电压;

——额定频率为 50 Hz,连续工作时允许 0.99~1.01 倍额定频率;短时工作时允许 0.98~1.02 倍额定频率。

4.1.2.3 设备的配电盘(箱、柜)应符合 GB/T 7251.1、GB/T 7251.3、GB/T 7251.4、GB/T 7251.6 及 GB 5226.1—2008 中第 11 章的规定。还应符合以下要求:

——监视仪表、主令元件、指示元件应表达准确、清晰。内部元器件应标明代号;

——在湿热带地区工作时,应符合 JB/T 834 和 JB/T 8634 的规定;

——动力供配电宜符合三相平衡供电的原则。

4.1.2.4 各种大型储料仓(骨料、水泥、掺合料等)所设置的料位计,其安装位置应便于维修、安全可靠。料位计与物料接触部分应考虑耐磨和防冲击的措施。

4.1.2.5 控制系统采用计算机自动控制配料时,应能按设定的程序启动、停止。

4.1.2.6 设备的低压配电接地形式宜采用 TN 系统,接地电阻值不应大于 4 Ω ;建筑物内各电气系统宜用同一接地网,接地电阻应满足最小值要求。

4.1.2.7 设备的计算机控制系统应同时具有信号电路接地、交流电源功能接地和安全保护接地三种接地系统,三种接地系统的接地电阻值均不应大于 4 Ω ,计算机的信号系统,不应采用悬浮接地。

4.1.2.8 计算机控制系统的三种接地系统宜共用接地网,当采用共用接地方式时,接地电阻应以各接地系统中要求接地电阻最小的接地电阻值为依据,当与防雷接地系统共用时,接地电阻值不应大于 1 Ω ,当计算机接地与防雷接地系统分开时,两接地网的距离不宜小于 10 m。

4.1.2.9 经常有人员作业的场所、设备进出料部位,以及可能出现漏料或重大安全事故的场所(如:供料皮带、概率筛、主楼及成品出料口等部位),宜具有良好的视野或安装视频监控设备,以实时掌握关键部位的运行状态及进出车情况。

4.1.2.10 如遇停电、供电设备损坏等突发电源切断故障时,生产线上的各种设备和阀门等应保持在安全位置上。

4.1.3 主开关和控制面板

4.1.3.1 主开关

设备应根据 GB 5226.1—2008 中 5.3 的规定配备主开关,并在设备的以下部件上额外设计符合 GB/T 18831 规定的安全联锁开关,以确保出现意外时的人身安全;联锁开关的最低要求应达到 GB/T 16855.1 中规定的 2 类级别:

——搅拌机;

——烘干滚筒;

——筛分机;

——骨料输送设备,如带式输送机、斗式提升机、骨料分料机构;

——其他需要锁定的设备。

4.1.3.2 控制台/控制面板

控制台应按人机工效学设计原则进行设计。

如果设备有不同的控制面板,每种控制面板应符合 GB 5226.1—2008 中 9.2.7.4 的规定。

设备的下列零部件应装有停机和防止意外启动的开关:

- 搅拌机;
- 带式输送机;
- 骨料配料设备;
- 烘干滚筒;
- 筛分机;
- 包装机。

4.1.4 紧急停机

所有需要工作人员进入内部检修的重要部位,如烘干滚筒、概率筛、搅拌机等,均应设置急停开关;急停开关应布置在操作人员易于触及的位置,应能停止设备所有关联的危险。

4.1.5 热伤害

应采取如下措施防止操作人员接触设备零部件热表面的风险发生:

- 可接触热表面的最高温度值应符合 GB/T 18153 的规定;
- 应在必要地方设置保护装置(例如栅格防护栏)或绝热材料,以防止接触到高温表面;
- 燃烧排放的废气应排出操作区域;
- 当存在高温辐射危害时,应采取避免高温辐射对人体伤害的设施或措施。

4.1.6 噪声

4.1.6.1 工作时噪声限值

工作时的噪声限值应符合表 1 的规定。

表 1 工作时的噪声限值

噪声类别		发射声功率级限值 dB(A)	发射声压级限值 dB(A)
搅拌机噪声	电动机功率/kW	$P \leq 15$	95
		$15 < P \leq 500$	$82 + 11 \lg N$
操作者耳旁噪声(无控制室)		—	85
操作者耳旁噪声(有控制室)		—	80

4.1.6.2 降噪措施

应按 GB/T 25078.1—2010 规定的方法控制噪声,例如:在进行烘干设备、筛分设备、搅拌机、输送机构、配料装置、卸料装置及除尘装置等主要的噪声源设计时,选用低噪声零部件和元器件、采用可防止发生共振的结构设计。

4.1.6.3 噪声危害提示

设备制造商的产品说明书应提示存在的噪声危害信息。

4.1.7 人机工学设计

操作室显示装置的规格、布置形式、色彩与操作员的位置等应能减轻视觉疲劳。

应有保证良好作业环境的措施。应充分考虑操作人员的体型、习惯、动作特征。

4.1.8 气候条件

4.1.8.1 设计时应考虑减小气候条件对人身健康的危害,应使操作人员尽可能少的暴露在恶劣气候面前。

4.1.8.2 设备在下列环境中应能正常工作:

- a) 工作环境温度 $1\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度不大于 90%;
- c) 最大雪载 800 Pa;
- d) 最大风载 700 Pa;
- e) 作业海拔高度不大于 2 000 m。

如果超过上述环境范围,设备使用者应采取措施保证设备安全运行。

4.1.9 防火

4.1.9.1 设备所采用的保温、隔热、隔音材料应具有良好的阻燃性,若使用的材料为夹芯彩钢板,主楼装饰材料应满足 B1 级防火等级要求,操作室装饰材料应满足 A1 级防火等级要求。

4.1.9.2 在设备总装时,应提示用户在操作室内和主要设备(如干混砂浆生产线的烘干设备)周围配挂绝缘灭火器。

4.1.10 安装

4.1.10.1 应由具有专业安装资质的人员安装设备,设备的安装应在专业人员的指导下按照安装作业指导书进行。

4.1.10.2 各重要部件宜配有吊装示意图,包括吊装部位、基本部件的质量、重心位置和吊装方法。

4.1.11 其他要求

4.1.11.1 工作平台、给料装置、骨料仓、水泥仓等凡涉及人身安全的部位均应设置安全防护设施(如扶梯、栏杆等)。

4.1.11.2 设备的工作平台、通道及楼梯、阶梯、护栏等防护装置应符合 GB/T 17888 的要求。

4.1.11.3 设备应在所有存在安全风险位置张贴安全警示标志,安全标志应符合 GB/T 2893.1~GB/T 2893.3 的规定。

4.1.11.4 移动式搅拌站的行驶速度应符合交通部门的规定。需要长距离运输时,应拆卸后再运输。

4.1.11.5 外露的运动机构,如联轴器、皮带传动装置等应设有符合 GB/T 8196 规定的防护装置。

4.1.11.6 设备上应有提示用户应设置防雷装置的标志,防雷装置应符合 GB 50057 的规定。

4.1.11.7 对所有需要工作人员进入内部检修的重要部件如烘干筒、概率筛、搅拌机等应有一个由检修人员控制的机械安全锁。

4.2 烘干加热系统

4.2.1 烘干筒滚圈与托轮啮合处及传动轴处应设有符合 GB/T 8196 规定的防护装置。

4.2.2 应合理匹配烘干除尘装置,烘干烟尘的排放浓度应不大于 30 mg/m^3 ,烘干烟气黑度(林格曼)应不大于 1 级。

4.2.3 烘干除尘器进口应设有高温报警和降温保护装置。

4.2.4 应在设备上牢固地粘贴高温警告标识,警示不要随意接近设备,更不可触摸。

4.2.5 应在设备的使用手册中详尽地说明烘干加热时的安全操作及维护使用信息。

4.2.6 应设有符合 GB/T 18831 规定的安全联锁装置;联锁装置的最低要求应达到 GB/T 16855.1 规定的 2 类级别。

4.3 搅拌机

4.3.1 在发生临时停电或意外事故时,搅拌机应有将搅拌机内的混合料卸出的功能。

4.3.2 传动系统的裸露部件应有防护罩和安全检修保护装置,应有提示操作者严禁踩踏皮带轮防护罩和液压站防护罩的警示标志牌。

4.3.3 搅拌机的检修盖与启闭电源应有联锁装置。当检修盖打开时应能切断电源,搅拌机应不能启动。设备维修时应彻底断开电源,应在控制室和维修点放置“禁止合闸”的标志牌,或由专人看守,避免出现意外。

4.3.4 设备应提示在搅拌机运行时,禁止操作者身体任何部位触及机械运动件,不准许进行任何设备维修工作,以防发生危险。在搅拌机运行时禁止将手触及电机散热风扇、皮带轮、V 型皮带、联轴器、卸料门油(气)缸等机构。

4.3.5 设备应提示进料时,严禁将头或手伸入料斗与机架之间;运转中,严禁用手或工具伸入搅拌筒内扒料、出料。

4.3.6 设备应提示搅拌机作业中,料斗升起时,严禁任何人在料斗下停留或通过;当需要在料斗下检修或清理料坑时,应将料斗提升后锁住。

4.3.7 搅拌机卸料门应设置开门机械锁装置,以确保维修人员在维修或清理搅拌机门上的混凝土结块时不发生意外。

4.4 输送装置

4.4.1 料斗上料机构

4.4.1.1 料斗上料机构应安全可靠。料斗在超载 10% 的情况下应能在任意位置安全制动及带载启动,上、下止点均应设置自动停止装置。

4.4.1.2 在提升机提升斗工作区域的范围内应设置防护栏,防护栏应设置开门安全锁,并应设置供维修和清理时使用的急停开关。当检修人员进入工作区域时,设备不得运行。

4.4.1.3 轨道应设置可阻止料斗下降的插孔和刚性插销。

4.4.1.4 应设置钢丝绳防松装置,以使料斗在轨道运行途中发生卡阻后,卷扬机构能自动停止运行。

4.4.2 带式输送机

4.4.2.1 向储料仓或中间料斗运送物料的带式输送机,应装有防护罩和维修平台,并应设有安全防护栏。

4.4.2.2 带式输送机宜有重载启动的能力,对无停电自锁能力的设备应设有可靠的防逆装置,并应设有张紧装置和带面清扫装置,宜有跑偏报警装置。

4.4.2.3 混凝土搅拌站(楼)的带式输送机的卸料端应设置回转式分料器或中间料斗供料联锁装置,并应有的定位控制与信号。

4.4.2.4 带式输送机的其它安全技术性能应符合相关标准的规定,例如:平带式的应符合 GB/T 10595

的规定。

4.4.3 斗式提升机

应采用回程闭锁装置,防止停电时物料倾卸。

4.4.4 螺旋输送机

若采用螺旋输送机输送物料,宜设置螺旋输送机检修平台,平台周边应设置安全护栏。螺旋输送机宜在控制上设置可以反转。

4.4.5 空气输送槽

若采用空气输送斜槽输送粉料,宜设置空气输送斜槽检修平台,且平台周边应设置安全护栏。空气斜槽在进料端和出料端宜设置检修口。

4.4.6 外加剂输送装置

外加剂输送装置如泵、管路等应耐腐蚀,不得出现外加剂泄漏现象。

4.4.7 供水装置

混凝土搅拌站(楼)供水管路应采用防锈管件,不得出现水渗漏现象。

4.5 储料仓

4.5.1 骨料仓

4.5.1.1 自动上料的骨料仓应设高、低料位报警装置。

4.5.1.2 楼式混凝土及砂浆制备设备的储料仓应按隔仓分开存储骨料,每个储料单元隔仓均应设置个人防护设备的固定位置。

4.5.1.3 骨料仓顶部应有检修口,仅当使用个人防护设备时才能进入储料仓隔仓检修,检修口应设置符合 GB/T 17888.1 要求的防护网和护栏。

4.5.1.4 仓体内部宜沿着仓壁设置检修内爬梯。

4.5.2 粉料仓

4.5.2.1 粉料仓采用气力输送时,仓内的气体压力不应大于 4 900 Pa,并应有可靠的安全装置,当超过规定压力时应能自动排气降压。

4.5.2.2 粉料仓应有收尘装置,收尘装置的处理能力应与粉料仓进料量相匹配,避免粉料仓内压力超过安全压力限值。粉状添加剂仓除尘风机的排风口不应对着操作位或人行通道。

4.5.2.3 粉料仓外部应设置到仓顶的爬梯,爬梯应保证高空作业安全。

4.5.2.4 粉料仓应设高、低料位报警装置。

4.5.2.5 粉料仓锥体位置若有检修人孔,应设有检修人孔的安全防护措施。

4.6 配料装置

4.6.1 在计量过程中,当称量值超过物料约定值的误差时应能及时报警。

4.6.2 称量式提升料斗应能在任意位置提升或制动,工作时卷筒和其他部件不应出现切割钢丝绳的现象。

4.6.3 回转式给料机出料口未与搅拌机进料口对准前,各配料称量斗(或集料斗)的卸料门(阀)不应开

启。翻板门未到确定位置前,各配料称量斗(或集料斗)的卸料门(阀)不应开启。

4.7 混凝土贮斗

4.7.1 卸料门的开、关应灵活,关闭时应无漏浆现象,应提示严禁在卸料区域停留。

4.7.2 混凝土贮斗应安全固定在设备上,宜另外配备固定连接装置,形成对卸料装置脱落时的二次保护。

4.8 筛分系统

4.8.1 应在激振器上吊挂安全钢索或设置防护罩,在减振装置上设置钢丝绳,防止运动部件意外坠落或抛出后伤及人身。

4.8.2 应按 GB/T 25078.1—2010 中 5.4.3.1 的要求进行减振处理,以减少振动对人身及设备的不良影响。

4.8.3 应设置防止筛分机进料口粉尘排放或飘散的除尘设备。除尘器排风口的位置不应对着操作位或人行通道。

4.9 包装系统

4.9.1 包装机的粉尘排放点应设置抽风管道和除尘装置,且除尘风机的排风口不应对着操作位或人行通道。

4.9.2 制造商应提示定期检查包装机的流化供气压力,防止因压力过高爆管。

4.9.3 制造商应提示定期检查、疏通包装机出料通道,防止堵塞后压力过高破管。

4.9.4 制造商应提示进行包装作业时配带防尘口罩及护目镜等防护用品。

4.10 散装系统

4.10.1 散装机应设计除尘装置,且除尘风机的排风口不应对着操作位或人行通道。

4.10.2 制造商应提示进行散装卸料作业时,应配带防尘口罩及护目镜等防护用品。

4.10.3 宜配置钢丝绳检测装置,防止断绳坠落。

4.11 钢结构

4.11.1 钢结构件强度应满足安全使用要求,设计应符合 GB 50017—2017 中 3.1.1、3.1.3、3.1.5、3.1.6、3.1.7、3.1.8、3.1.11、3.1.13、3.2.2、3.2.3 的规定,钢结构的制作、安装、验收应符合 GB 50205—2001 中 4.1~4.10、5.1~5.3、6.1~6.3、7.1~7.6、8.1~8.5、9.1~9.2、10.1~10.3、11.1~11.3、7.1~7.6、12.1~12.3、13.1~13.3、第 15 章的规定。

4.11.2 水泥仓、掺和料仓和其他胶凝材料仓内及粉仓架支撑位置应能承受其标称容量的最大物料的总体重量。

5 安全要求和保护措施的验证

应对第 4 章的安全要求进行验证。宜通过采取下列的一个或几个措施进行验证:

——设计阶段采取的噪声控制方法,其效果宜按 GB/T 10171—2016 中 6.4.10 及 JB/T 11186—2011 中 6.5.1 进行测量验证。

——通过观察验证第 4 章要求的安全措施是否已配置。

——通过查验制造商按要求需保留的文件内容进行验证,例如外购件是否按标准要求制造。

——在第 4 章中所规定的各项要求可通过检验、计算或测试等手段进行验证。验证需在机械设备

已进行过充分试运行的条件下进行;对于某些测试,可能需要拆除部分部件后进行,对这些已拆除部分部件的验证结果应视为有效。

6 使用手册

- 6.1 应按 GB/T 15706—2012 中 6.4 的要求编制使用手册。
- 6.2 使用手册应对设备存在的安全隐患、隐患位置及设备安全使用注意事项予以详细说明。
- 6.3 使用手册中应该包含按噪声测试规则所述方法测得的噪声值,即进行噪声标示,且噪声值应在销售资料中予以声明。
- 6.4 使用手册应包含定期检查、维护设备的准则和方法。
- 6.5 使用手册应包含图表说明,用于在设备运行之前对防护装置和其他安全措施是否安装到位进行检查。

参 考 文 献

- [1] JB/T 11185—2011 建筑施工机械与设备 干混砂浆搅拌机
- [2] ISO 19720-1 Building construction machinery and equipment—Plants for the preparation of concrete and mortar—Part 1: Terminology and commercial specifications
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
建 筑 施 工 机 械 与 设 备
混 凝 土 和 砂 浆 制 备 机 械 与 设 备 安 全 要 求
GB/T 37168—2018

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

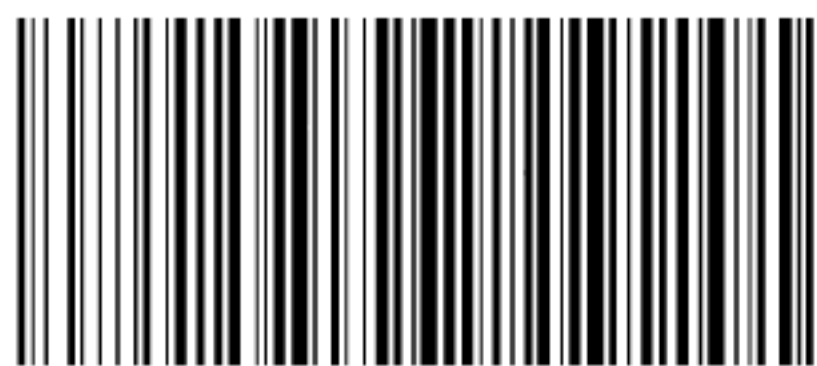
服务热线: 400-168-0010

2019年1月第一版

*

书号: 155066·1-61735

版权专有 侵权必究



GB/T 37168—2018