

《金属抛光打磨除尘（湿法）一体机》

编制说明

（征求意见稿）

二〇二一年十月

目 录

一、项目背景.....	1
二、项目来源.....	2
三、标准制定工作概况.....	2
3.1 标准制定相关单位及人员.....	2
3.2 主要工作过程.....	3
四、现状要求.....	4
4.1 相关要求.....	4
4.2 国家、行业相关标准要求.....	4
4.3 团体、企业相关标准.....	4
五、标准编制原则、主要内容及确定依据.....	6
5.1 编制原则.....	6
5.2 主要内容.....	6
六、标准先进性体现.....	9
七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性.....	9
7.1 目前已有的标准情况.....	9
7.2 与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况.....	10
7.3 规范性引用文件情况.....	10
八、社会效益.....	10
九、重大分歧意见的处理经过和依据.....	10
十、废止现行相关标准的建议.....	10
十一、提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由.....	11
十二、贯彻标准的要求和措施建议.....	11
十三、其他应予说明的事项.....	11
十四、反馈意见处理情况.....	12
十五、制订过程材料附件.....	13
十六、支撑材料附件.....	18

一、项目背景

金属工业制品的抛光打磨生产过程会产生大量的金属粉尘，而这些金属粉尘如铝粉尘、镁粉尘、锌粉尘等往往具有可燃爆特性，不仅会对抛光打磨作业场所环境产生影响，更重要的是还存在火灾爆炸的风险。据统计，在各类粉尘爆炸事故中，金属粉尘爆炸事故占了 41.7%（图 1），是粉尘爆炸事故最多的粉尘类型。如 2011 年 4 月 1 日浙江丽水浙江宏威车业有限公司抛光加工场所发生铝粉尘爆炸，造成 5 人死亡；2012 年 8 月 5 日浙江温州铝门锁把手抛光加工点发生铝粉爆炸，造成 13 人死亡，15 人受伤；2016 年 4 月 29 日，广东深圳精艺星五金加工厂抛光加工场所发生铝粉爆炸，造成 6 人死亡，4 人受伤。特别是 2014 年 8 月 2 日，江苏昆山中荣金属制品有限公司轮毂抛光打磨车间发生铝粉尘爆炸，造成 146 人死亡，91 人受伤的特大事故。

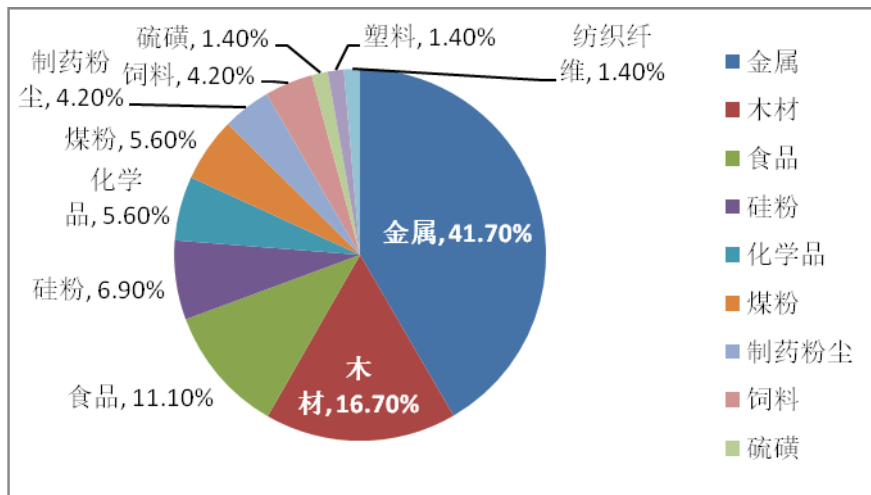


图 1 我国粉尘种类爆炸统计

针对粉尘爆炸问题，国家制定出台了相关的法律法规、标准和部门规章来控制粉尘作业环境，从厂房结构、除尘系统、防火防爆、粉尘清理制度等方面对粉尘作业环境进行了规定。关于国家和行业标准方面就有 GB 15577-2018《粉尘防爆安全规程》、GB/T 17919-2008《粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则》、AQ 4272-2016《铝镁粉尘机械加工粉尘防爆安全技术规范》、AQ4273-2016《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全》等，其中有大量针对除尘系统或者设备提出的安全技术要求。因此作为容易引起粉尘爆炸的除尘系统或者设备，在满足除尘性能要求以达到环境排放和作业场所职业环境控制的要求外，还要有相应的安全措施保证安全的运行。

市面上一般是通过集中式除尘系统进行除尘，目前尽管有相关的国家标准提出了相应的产品和系统设计的性能指标、安全技术条款和设计要求，但由于其使用清理不太方便，其在金属抛光打磨粉尘收集上就容易形成安全事故风险。金属抛光打磨除尘湿法一体机，由于其具有分散捕集、湿法除尘的特点，同时其安装、使用、维护、清理非常方便，设备中难以形成爆炸条件，本质安全水平要明显的高于干式集中式除尘系统。自 2018 年开始，金属抛光打磨除尘湿法一体机逐步的在抛光打磨作业场所进行了推广应用，几年下来，已经有大量的金属抛光打磨除尘湿法一体机在使用运行。但是金属抛光打磨除尘湿法一体机没有统一的标准规范，使用企业在购买金属抛光打磨除尘湿法一体机产品或者生产厂家在产品质量控制的时候，没有相应的技术依据、量化指标和方法去验收和检验产品，仅仅从感官上进行了比较，导致市场上各种不同湿法一体机质量参差不齐，这给产品的使用、维护埋下比较大的安全隐患。近几年由于产品偷工减料，使用没有真正做到湿法除尘等问题，也时而有一体机发生的爆炸事故的事故报道，给产品的使用方造成比较大的损失。而且事故后，由于缺少明确的产品质量和使用、维护要求，导致设备供方和使用方责任界定困难。

为了有效、安全、高质量的推广金属抛光打磨除尘湿法一体机，推动金属抛光行业作业现场粉尘的高效收集处置和行业的防爆安全治理，浙江洁霸环保科技有限公司在应急管理部门的指导下，提出制定金属抛光打磨除尘（湿法）一体机产品的团体标准。

二、项目来源

由浙江洁霸环保科技有限公司向浙江省生态与环境修复技术协会提出立项申请，经浙江省生态与环境修复协会论证通过并印发了关于《金属抛光打磨除尘湿法一体机》团体标准的立项公告（浙生环协〔2021〕94号），项目名称是《金属抛光打磨除尘湿法一体机》。

三、标准制定工作概况

3.1 标准制定相关单位及人员

本标准牵头组织制定单位：浙江省生态与环境修复技术协会。

本标准主要起草单位：浙江洁霸环保科技有限公司。

本标准参与起草单位：浙江绿威环保科技有限公司，××××、×××××、×××××、××××。

本标准起草人为：XXX、XXX。

3.2 主要工作过程

3.2.1 前期准备工作

2021年7月上旬，浙江省生态与环境修复技术协会与浙江洁霸环保科技有限公司开展对接工作，成立编制组。同时，整理除尘系统、除尘器相关产品以及相应的安全技术要求的标准以及相关检测方法，初步确定标准框架。

2021年7月下旬，编制组调研目前正在使用的金属抛光打磨除尘湿法一体机的使用现状，与使用企业进行座谈，提取标准制定中应注意的重点事项，进一步梳理产品的技术指标。

2021年8月上旬，浙江省生态与环境修复技术协会进一步的对接沟通，正式将标准立项，标准名称为《金属抛光打磨除尘湿法一体机》

2021年8月下旬，收集金属抛光打磨除尘湿法一体机技术材料和已有的检测报告，同时进一步的对产品的关键指标开展研究，建立方法，同时进行检测分析，确定指标要求。

2021年9月上旬，完成标准文本的草稿，并开展了一次内部讨论，针对碰到的问题进一步的做了补充实验，进一步的明确指标参数，并对讨论中形成的修改意见对标准文本进行进一步的完善。

2021年9月下旬，进一步修改完成标准文本草案，经编制组集体讨论，形成《金属抛光打磨除尘湿法一体机》产品标准的征求意见稿，并同步完成编制说明的编写。

3.2.2 征求意见

2021年10月1日，团体标准在协会主页上公开征求意见。

3.2.3 专家审评

四、现状要求

4.1 相关文件要求

存在粉尘爆炸危险的行业领域,《工贸行业重大事故隐患判定标准》中对除尘器设备内部积尘未清理作为重大隐患判定看待。因此金属抛光打磨除尘湿法一体机产品标准的编制过程中,对此项条款应作为重点关注事项。

4.2 国家、行业相关标准要求

(1) 国家标准

经查询,相关的除尘器产品标准比较多,比如 GB/T 40505-2021《湿式电除尘器 性能测试方法》、GB/T 40514-2021《电除尘器》、GB/T 35184-2017《袋式除尘器用过滤单元设计及安装技术要求》、GB/T 32155-2015《袋式除尘系统装置通用技术条件》、GB/T 6719-2009《袋式除尘器技术要求》等,但是主要是针对集中式除尘系统应用,虽具有一定的参考价值,但不适合于金属抛光打磨除尘湿法一体机产品,而针对金属抛光打磨除尘湿法一体机产品目前暂无国家标准。

(2) 行业标准

经查询,湿法除尘相关的行业标准涉及两个方面。一方面是针对湿法除尘提出的安全技术要求,比如 AQ 4273-2016《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》、AQ/T 4271-2015《通风除尘系统运行监测与评估技术规范》。另一方面是针对湿法除尘产品除尘性能上提出了技术要求,如 JB/T 9053-2000《冲激式除尘器》、HJ/T 285—2006《环境保护产品技术要求 工业粉尘湿式除尘装置》,但这两个产品标准为通用性的产品标准,而且两个标准侧重点在除尘性能指标,未涉及运行要求及安全技术要求。

上述四个标准对金属抛光打磨除尘湿法一体机产品标准的制订具有比较大的参考价值。

4.3 团体、企业相关标准

(1) 团体标准

经查询,与金属抛光打磨除尘湿法一体机产品比较接近的产品标准有 T/CFA 0203121—2020《自激式湿式除尘器》,该标准从除尘性能、运行要求、安全要求都进行了相应的规定,但是产品与《金属抛光打磨除尘湿法一体机》在除尘原理

上有一定的差异。该团体标准对《金属抛光打磨除尘湿法一体机》标准的制定具有比较大的参考价值。

(2) 企业标准

经查询有 6 家企业(包括本标准编制单位)涉及同类产品的企业标准(表 1)。

表 1 现有的企业标准

序号	企业名称	标准名称
1	沧州中恒环保科技有限公司	Q/CZHBB 01-2019 《湿法打磨抛光除尘一体机》
2	浙江澳蓝环保科技有限公司	Q/AOLAN001-2017 《湿式除尘一体机》
3	温州隆佳自动化设备有限公司	Q/WLJ 03-2017 《机械打磨抛光除尘一体机》
4	温州绿威环保科技有限公司	Q/WZLW001-2017 《抛光除尘(湿法)一体机》
5	嘉兴洁尘环保科技有限公司温州分公司	Q/JXJC 002-2017 《机械打磨抛光除尘一体机》
6	温州富华安全设备有限公司	Q/FHAQ01-2017《FH 系列抛光湿式除尘一体机》

上述标准,都根据自家企业的产品特点,进行了指标要求的设计,通用性欠缺。这些标准是本团体标准的主要参考资料

经查询和分析,现有国家标准、行业标准没有专门针对金属抛光打磨除尘湿法一体机的标准,而现有类似标准只是对除尘性能上做规定,而对产品的安全性能、使用安全等方面没有涉及,所以本团体标准重点在除尘性能的基础上,结合国家对粉尘防爆安全的技术规范以及实践经验的总结,提出安全性能及其使用安全要求并进行了详细说明。

五、标准编制原则、主要内容及确定依据

5.1 编制原则

与实际相契合。本团体标准的起草是基于现有产品在实际运用情况总结提炼，相关的技术指标数据提出以实验进行验证。

有效性与安全性相结合：本团体标准从有效、安全两方面的需求出发，从除尘性能以及涉及到安全的运行状态、维护管理等几个方面来制定本标准。

与相关管理要求相符合。本团体标准的起草应符合相关法律法规要求，不突破现有法律法规，同时也要满足相关国家、行业的产品质量标准要求。

经济性和可操作性：本标准制定过程中考虑到经济性，对各项先进指标进行了综合评判，指标不过于严苛，能显著提升产品性能，其他企业通过提高装备自动化水平，提高工艺精度能够实现标准要求。标准的技术要求均应有对应的检测方法，且可由第三方实验室检测；基本要求中涉及到的相关内容均能拿出相应佐证材料或者可验证；质量承诺要求均可追溯。

强化产品质量管控规程。从标准的角度进一步强化产品质量的要求，确保供给双方均能满足标准规定的要求，同时对检测方法进行统一认定，确保标准相关指标可检测。

5.2 主要内容

(1) 主要内容

本团体标准规定了产品适用范围、术语定义、分类与规格、技术要求、日常维护要求、试验方法、检验规则、标志和包装等几个方面内容。其中技术要求涵盖了结构要求、基本要求、性能要求、运行状态要求四个方面，分别满足了产品的除尘性能以及安全性能；性能要求包括循环水利用率、压力降、捕尘效率、除尘效率四个指标要求，运行状态要求包括水泵出口流速、泥浆浓度、罩口风速、噪声四个指标。

(2) 确定依据

①适用范围

按照当前产品使用范围，规定了产品的适用范围，仅对金属制品表面机械抛光、打磨工序的除尘进行应用，使产品的技术要求提出更具有针对性，避免模糊

技术要求模糊。

②术语定义

术语定义，主要是规定了技术要求中提出的相关指标进行说明。首先定义基本引用 GB/T 3138—2015、HJ 2016—2012、GB/T 16845—2017、HJ/T 285—2006 现行的国家、行业标准中的定义，并切合本产品实际情况作了适当的修改。其次，针对本次标准的产品特点，增加了“捕尘效率”和“泥浆浓度”的定义，“捕尘效率”主要是突出产品的本质用途是对作业现场的收集除尘功能，“泥浆浓度”主要是对产品应用中循环水要求提出可量化指标，以指导泥浆清理要求的确定。

③产品分类与规格

分类与规格，主要是基于打磨抛光所使用的机械不同进行分类。

④技术要求

基于 JB/T 9053-2000、HJ/T 285—2006 两项标准，编制组长期的实践总结，围绕产品除尘性能和应用安全性能两个方面，从产品制造方提供合格产品的角度，参考相应的国家和行业标准，确定相应的技术指标和要求。其中性能要求及其指标是从产品的除尘能力、产品所应具备的功能提出，以突出产品是用于捕尘除尘的本质，功能要求则主要体现产品安全性，基于一些事故分析以及粉尘除尘系统安全技术要求的国家、行业标准，从安全监测、控制联锁、运行寿命等方面提出。运行状态要求，则是基于同类产品的事故分析和实践经验总结，从产品的使用性能和安全性能上提出，相应指标可以作为故障判断、产品维护、保养的重要依据。

技术性能指标

性能指标		要求
循环水利用率 (R) /%	\geq	85
压力降 (Δp) /Pa	\leq	800
捕尘效率 (r) /%	\geq	90
除尘效率 (η) /%	\geq	95

运行状态参数要求

状态指标		要求
水泵出口流速/ m^3/h	\geq	9
泥浆浓度/g/L	\leq	500
罩口风速/m/s	\geq	1
噪声/dB (A)	\leq	85

⑤日常维护

基于GB 15577-2018、AQ 4273-2016、AQ/T 4271-2015国家和行业标准对粉尘作业场所的安全技术要求，结合实践总结，从产品应用方的角度，提出的维护要求，维护要求可以以运行状态作为重要的依据。

⑥试验方法

对于除尘性能指标除了捕尘效率外，基本引用GB/T 15187—2017规定的方法，而对捕尘效率等本标准新增或者特色指标则根据实践，自己建立试验方法。

a、捕尘效率

称取质量 m_0 的试验粉尘平铺于平板，厚度小于1 mm待用；清理集尘罩口下部及其周围1 m范围内粉尘，启动设备待运行稳定后，将试验粉尘至于罩口面中心位置；一定时间后收集罩口下部及其周围1 m范围内的粉尘，称重 m ，按下式计算捕尘效率。

$$r = \frac{m_0 - m}{m_0} \times 100\%$$

式中：

r ——捕尘效率，%；

m_0 ——试验粉尘质量，m；

m ——运行一定时间后未捕集的粉尘质量，m。

b、泥浆浓度

运行状态下，用量筒取水池中一定体积 V 的水，经500目筛子过滤，并称得滤网上滤渣质量 m ，按下式计算泥浆浓度。

$$C = \frac{m}{V}$$

式中：

C ——泥浆浓度，%；

m ——经500目筛过滤后的滤渣重量，g；

V ——取样体积，L。

六、标准先进性体现

标准先进性主要体现在以下几方面：

性能与安全兼顾，利于推广实施。与 T/CFA 0203121—2020《自激式湿式除尘器》和 HJ/T 285—2006《环境保护产品技术要求 工业粉尘湿式除尘装置》相比，本团体标准增加了“捕尘效率”的指标，强调了本产品标准的本质功能是用用于作业场所粉尘的收集和除尘；与 HJ/T 285—2006《环境保护产品技术要求 工业粉尘湿式除尘装置》相比，本团体标准还增加了安全性能上的功能指标、运行状态指标以及使用日常维护的要求，使得产品不仅能有效地除尘，还能保证安全运行，利于后续的推广实施。

质量控制与使用要求兼顾，利于制造方和使用方明确边界。与 T/CFA 0203121—2020《自激式湿式除尘器》和 HJ/T 285—2006《环境保护产品技术要求 工业粉尘湿式除尘装置》相比，本团体标准基于一些事故总结分析以及几年的实践总结，提出了日常维护要求。通过产品技术要求和日常维护要求，实际上规定了产品制造方和产品使用方的责任边界，也就是说规定了产品合格提供的要求和正确使用的要求，一旦产品发生问题，可以明确双方责任。

指标可测可量，利于产品质量控制和使用。与 T/CFA 0203121—2020《自激式湿式除尘器》和 HJ/T 285—2006《环境保护产品技术要求 工业粉尘湿式除尘装置》相比，对指标进行了细化和量化，如“压力降”、“泥浆浓度”等指标，这些指标不仅细化了产品的质量控制点，同时也是产品使用维护的重要量化依据，是使用维护工作的控制点，免得靠感觉来开展使用维护工作。

紧密结合时代趋势，利于产品提升。与 T/CFA 0203121—2020《自激式湿式除尘器》和 HJ/T 285—2006《环境保护产品技术要求 工业粉尘湿式除尘装置》相比，本团体标准紧密结合应急管理部正在开展的涉爆粉尘企业安全生产风险监测预警联网试点工作，提出了“应具备水池液位、水流速、风压差、氢气浓度、运行时间等监测、显示、预警和数据输出功能”，为后续涉爆粉尘企业安全生产风险监测预警联网预留出参数上网接入的接口，也为使用企业开展产品运行参数物联监测管理提供了基础条件。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

7.1 目前已有的标准情况

目前，专门针对《金属抛光打磨除尘湿法一体机》，在国家层面无相关标准。与类似产品的行业标准和团体标准，本团体标准的部分指标与行业标准、团体标准更加丰富和细化。

7.2 与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况

符合团体标准制定要求，无冲突情况。

7.3 规范性引用文件情况

引用了以下规范性文件：

GB/T 3138—2015 金属及其他无机覆盖层 表面处理 术语；

GB 12476 可燃性粉尘环境用电气设备；

GB 15577-2018 粉尘防爆安全规程；

GB/T 16758 集气罩分类及技术要求；

GB/T 16845-2017 除尘器 术语；

GB/T 17919 粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则；

AQ/T 4271-2015 通风除尘系统运行监测与评估技术规范；

AQ 4272-2016 铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范；

AQ 4273-2016 粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范；

JHJ/T 285 工业粉尘湿式除尘装置；

HJ 2016-2012 环境工程 名词术语

八、社会效益

湿法除尘一体机由于采用水捕获除尘原理以及分散捕集、就地除尘的特点，其本质安全水平要优于集中式除尘系统除尘方式。本团体标准的制定，从金属抛光打磨湿法除尘一体机除尘性能和安全性能以及使用维护做出了详细地规定，规范了金属抛光打磨湿法除尘一体机的生产、制造、运行和使用维护，在产品安全有效的前提下，更加有利于产品的高质量推广，进而有效地防范金属抛光打磨作业场所的粉尘爆炸事故，具有积极的社会效益

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

十、废止现行相关标准的建议

无需废止现行相关标准。

十一、提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由

本标准 of 浙江省生态与环境修复技术协会团体标准。

十二、贯彻标准的要求和措施建议

本标准将在全国团体标准信息平台（<http://www.ttbz.org.cn/>）上自我声明采用本标准，其他采用本标准的单位也应在信息平台上进行自我声明。

十三、其他应予说明的事项

无。

十四、反馈意见处理情况

十五、制订过程材料附件

1、立项文件

浙江省生态与环境修复技术协会文件

浙生环协〔2021〕94号

关于浙江省生态与环境修复技术协会 2021 年度第五批团体标准制定计划的通知

各项目起草单位：

根据工作需要，浙江省生态与环境修复技术协会研究制定了2021年度第五批团体标准制定计划（见附件1），现予以公布。

2021年度第五批团体标准制定计划包含2个制定项目，请各有关单位按照《浙江省生态与环境修复技术协会团体标准管理办法（试行）》、《浙江省生态与环境修复技术协会 标准化工作委员会工作条例（暂行）》等相关规定和要求，结合国家相关规定和产业政策，认真组织开展团体标准制定各项工作。在标准起草过程中，请各有关单位注重加强与有关方面的沟通协调，广泛听取意见，吸收合理化建议，确保按时按点、保质保量完成团体标准制定工作。另，根据《浙江省生态与环境修复技术协会团体标准管理办法（试行）》相关规定，按照“谁需求、谁受益、谁投资”原则，团体标准制定相关

工作经费原则上由立项申请单位和参与单位共同承担。

- 附件：1. 2021 年度第五批团体标准计划项目汇总表
2. 标准制定时间安排



抄送：浙江省工商业联合会、标准起草单位、协会标技委各委员

浙江省生态与环境修复技术协会

2021年8月17日印发

附件 1

2021 年度第五批团体标准计划项目汇总表

序号	项目编号	标准项目名称	制修订	完成时限	起草牵头单位	采用先进标准编号	对应国家标准或行业标准编号	代替标准编号
1	EERT202117	修造船行业清洁生产技术导则	制定	2021.12				
2	EERT202118	金属抛光打磨湿法除尘一体机	制定	2021.12				

2、征求意见稿

3、反馈意见情况

十六、支撑材料附件

1、XXX 检测报告

检 测 报 告

TEST REPORT

样品外观及标识照片

(Photo and Nameplate of the Inspected Sample(s))



检测 报 告

TEST REPORT

样品基本参数 (Basic Parameters of the Inspected Sample(s))		
序号 Series Number	参数 Parameters	检测结果 Check Results
1	工作电压	220V/380V/50Hz
2	额定功率	7.5 kW
3	外形尺寸	1380 mm×1900 mm×2000 mm
检测报告的其它说明 (Other Explanation of the Test Report)		
/		

检测报告

TEST REPORT

序号 Series Number	检测项目 Test Items	技术要求 Requirement		检测结果 Test Results	单项结论 Item Conclusion
1	基本结构及 外观	湿法一体机基本结构由集尘罩、水泵、抽风机、水池、水雾分离装置、控制箱组成		符合所述要求	P
		湿法一体机构成系统包括水系统、风系统、电气控制系统和安全监测连锁系统		符合所述要求	
		湿法一体机应开设机体内部粉尘清扫口,水雾分离装置后段应设置观察口和清扫门		符合所述要求	
2	性能要求	循环水利用率	$\geq 80\%$	96.5%	P
		阻力	$\leq 800 \text{ Pa}$	402 Pa	
		捕尘效率	$> 90\%$	98.5%	
		湿法一体机应具备水池液位、水流速、风压差、运行时间的监测、显示、预警和数据输出功能		符合所述要求	
		湿法一体机水泵、风机应具备与抛光设备顺序启动和关停连锁功能		符合所述要求	
		湿法一体机的循环水池应具有多级沉淀、泥浆过滤功能		符合所述要求	

检测报告

TEST REPORT

序号 Series Number	检测项目 Test Items	技术要求 Requirement		检测结果 Test Results	单项结论 Item Conclusion
3	运行技术参数	水流速度	湿法一体机运行中, 水流量不小于 9 m ³ /h	9.6 m ³ /h	P
		水池液位	湿法一体机运行中, 水池液位不小于池深的 40%	>40%	
		罩口风速	湿法一体机运行中, 集尘罩口风速不小于 1.0 m/s	10.5 m/s	
		噪声	设备运行噪声 ≤ 85 dB (A)	78.3 dB (A)	
4	控制系统	控制系统应能实现分段作业顺序控制, 设备运行时先启动照明系统, 再启动风机、水泵, 最后启动抛光机。系统应保证在未启动风机、水泵的状态下, 无法启动抛光机		符合所述要求	P
		设备水箱应装有水位探测装置, 自动保持适当水位, 当水位低于预设值时应能自动报警, 并自动关闭抛光机		符合所述要求	
		设备应具有生产用水循环控制系统, 清洁除尘用水应能循环使用		符合所述要求	
<p>注: 本报告“单项结论”中“P”表示单项结论符合技术要求, “F”表示单项结论不符合技术要求, “/”表示不适用。</p>					

以下空白 TEST REPORT END