

团 体 标 准

T/SFA001-2020

熔模铸造绿色工厂评价要求

Assessment requirements of green plant in investment casting foundry industry

2021年1月

2021-1-20 发布

2021-5-1 实施

上海市铸造行业协会

发布

目录

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语及定义	2
4 总则	2
4.1 总体框架	2
4.2 熔模铸造工序	3
4.3 评价范围	3
5 评价要求	3
5.1 基本要求	3
5.2 基础设施	4
5.3 能源与资源	5
5.4 产品及工艺	6
5.5 铸造过程	6
5.6 环境排放	7
5.7 职业健康安全	8
5.8 绩效	8
6 评价方案	9
6.1 评价内容及评价指标	9
6.2 评价方式	10
6.3 评价程序	10
6.4 评价结果	10
7 评价报告	11
附录 A	12
附录 B	14
附录 C	16

前 言

本文件按照GB/T1.1-2020给出的规则起草。

本文件由上海万泽精密铸造有限公司提出。

本文件由上海市铸造行业协会归口。

本文件起草单位：上海万泽精密铸造有限公司、上海交通大学、上海合升机械有限公司、上海中洲特种合金材料有限公司。

本文件参与起草单位：上海中超航宇精铸科技有限公司、上海大学、上海航天精密机械研究所铸造中心、上海爱迪尔精密铸造有限公司、上海华明高压电气开关制造有限公司、上海海陆丰船用阀门有限公司、上海昌强精密铸造有限公司。

本文件承诺执行单位：上海万泽精密铸造有限公司、上海合升机械有限公司、上海中洲特种合金材料有限公司、上海爱迪尔精密铸造有限公司、上海昌强精密铸造有限公司、上海海陆丰船用阀门有限公司。

本文件主要起草人：陆敏、凌李石保、王俊、沈伟、谈悦晨、孙宇、张前君、张庆东。

本文件参加起草人：余建波、张旭亮、王丁明、李小洪、刘俊、张金光。

本文件为首次发布。

熔模铸造绿色工厂评价标准

1 范围

本文件规定了熔模铸造绿色工厂的总体架构、评价要求、评价方案、评价报告。
本文件适用于熔模铸造生产工厂的绿色化水平评价。

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)或替代文件适用于本文件。

GB 8959 铸造防尘技术规程
GB 8978 污水综合排放标准
GB 9078 工业炉窑大气污染物排放标准
GB37822 挥发性有机物无组织排放控制标准
GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
GB14554 恶臭污染物排放标准
GB 16297 大气污染物综合排放标准
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
GB24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
GB 50034 建筑照明设计标准
GB 51155 机械工程项目职业安全卫生设计规范
GB/T 5677 铸件射线照相检测
GB/T 7119 节水型企业评价导则
GB/T 11651 个体防护装备选用规范
GB/T18916 (所有部分) 取水定额
GB/T 19001 质量管理体系要求
GB/T 24001 环境管理体系要求及使用指南
GB/T 28001 职业健康安全管理体系要求
GB/T 28612 机械产品绿色制造术语
GB/T 28613 机械产品绿色制造工艺规划导则
GB/T 29115 工业企业节约原材料评价导则
GB/T 31206 机械产品绿色设计导则
GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
GB/T 32251 熔模铸造工艺 污染物的控制
GB/T 32252 熔模铸造工艺通用技术导则

T/SFA001-2020

GB/T 36132—2018 绿色工厂评价通则
GB/T 32161—2015 生态设计产品评价通则
GB/T 45001/ISO 45001 职业健康安全管理体系要求
GB/T 50878 绿色工业建筑评价标准
ISO50001 能源管理系统-要求及使用指南
GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素
GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素
GBZ 117-2015 工业X射线探伤放射防护要求
JB/ T 11995 铸造企业清洁生产综合评价方法
DB31/199 污水综合排放标准
DB31/933 大气污染物综合排放标准
DB31/860 工业炉窑大气污染物排放标准
DB31/1025 恶臭（异味）污染物排放标准

3 术语及定义

GB/T 28612 及下列术语和定义适用于本文件。

熔模铸造行业绿色工厂 Green investment casting plant in foundry industry

实现了用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、职业健康安全、能源低碳化的熔模铸造工厂。

4 总则

4.1 总体框架

熔模铸造绿色工厂（以下简称绿色工厂）应在保证铸件性能、质量、开发周期、成本和职业健康安全的前提下，引入产品全生命周期理念，优先选用绿色原料、工艺、技术和设备，满足基础设施、资源与能源投入、产品和工艺、环境排放、绩效的绿色性要求。绿色工厂总体框架示意图如图1所示。

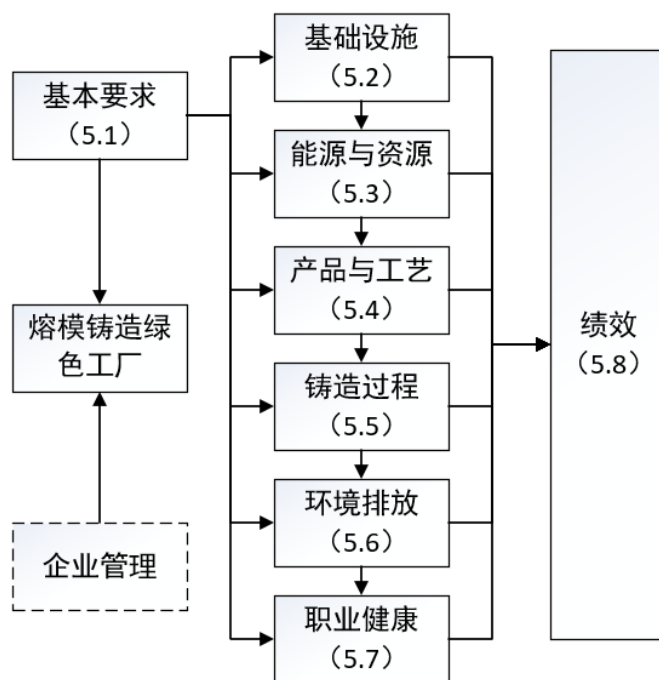


图1 绿色工厂总体框架示意图

4.2 熔模铸造工序

工艺流程：

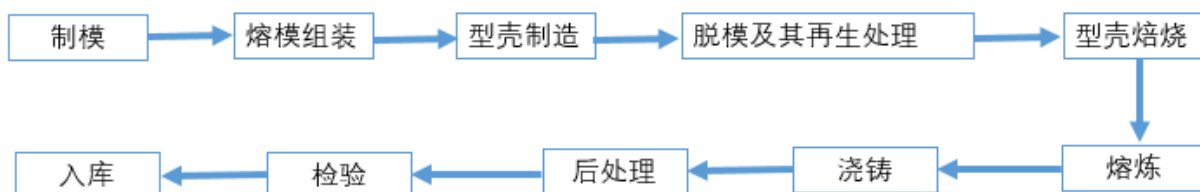


图2熔模铸造工序流程图

4.3 评价范围

绿色工厂评价范围覆盖精密铸件生产有关的部门和场所。

5 评价要求

5.1 基本要求

5.1.1 总则

绿色工厂的设计与运行应按照附录A的要求进行。

5.1.2 基础合规性与相关方要求

绿色工厂应依法设立，在建设和生产过程中应遵守有关法律、法规、政策和标准，近三年（含成立不足三年）无较大及以上安全、环保、质量等事故。对绿色工厂上下游工厂等相关方的环境要求做出承诺并满足承诺要求。

5.1.3 管理要求

5.1.3.1 绿色工厂应建立绿色工厂管理机构，提供必要的人力、财力、设备、信息和知识等资源，建立目标责任制，保障绿色工厂绿色制造制度的建设、实施、考核及持续改进。

5.1.3.2 绿色工厂应建立中长期绿色发展规划、方针和目标。参考中长期绿色规划制定年度经营计划、目标、指标和实施方案。指标应明确、可测量。

5.1.3.3 绿色工厂应建立、实施质量、环境、职业健康安全和能源管理体系。质量管理体系必须满足并认证 GB/T 19001/ISO 9001 的要求，环境管理体系应满足 GB/T 24001/ISO 14001 的要求，职业健康安全管理体系应满足 GB/T 45001/ISO 45001 的要求，能源管理体系应满足 ISO 50001 的要求。

5.1.3.4 绿色工厂应从铸件生命周期过程和各个环节，全面、系统识别节能降耗、生态环境、健康安全和资源循环利用等绿色因素，并针对关键和重点因素或环节，制订绿色提升技术、管理措施和要求，且将要求融入绿色工厂业务流程和管理流程。

5.1.3.5 绿色工厂应定期为其员工提供绿色制造相关知识的教育、培训，并对其结果进行考评。及时将绿色工厂信息（如绿色制造方针、目标、要求等）传递给各相关方（如用户、供应商），以得到员工和相关方的理解与支持。

5.1.3.6 绿色工厂应及时跟踪、了解与绿色工厂相关的法规、政策、标准或相关方等要求的变化，及时调整和改进绿色工厂措施和要求。应定期进行绿色工厂绩效评价，促进持续改进。

5.2 基础设施

5.2.1 建筑

5.2.1.1 绿色工厂的建筑应满足国家或地方相关法律法规及GB/T 50878等标准的要求，并从采光照明、绿化及场地、再生资源及能源利用等方面考虑节能、节水、节地及可再生能源利用。

5.2.1.2 绿色工厂新建、改建和扩建项目应遵守“三同时制度”、“固定资产投资节能评估和审查制度”、“环境影响评价制度”、“工业项目建设用地控制指标”及国家、地方相关的产业政策和要求。

5.2.2 照明

绿色工厂的照明应满足以下要求：

a) 绿色工厂厂区及各房间或场所的照明宜使用自然光，人工照明功率密度、照度、照度均匀度、炫光限制、光源颜色、反射比以及照明标准值等应符合GB 50034规定；

b) 不同的场所的照明应进行分级设计；

c) 建议公共场所的照明应采取分区、分组与定时自动调光等措施。

5.2.3 设备

5.2.3.1 总则

绿色工厂的设备选择应按照附录A的规定执行。

5.2.3.2 专用设备

专用设备应符合附录A和附录B的相关要求，降低能源与资源消耗，减少污染物排放。

5.2.3.3 通用设备

通用设备应采用节能型产品或效率高、能耗低的产品。已明令禁止生产、使用的能耗高、效率低的设备应限期淘汰更新。

5.2.3.4 计量设备

应依据GB 17167、GB24789等标准要求配备、使用和管理能源、水以及其他资源的计量器具和装置。能源及资源使用的类型不同时，应进行分类计量。每台焙烧炉、（套）熔炼（含保温）、热处理炉设备能源使用应实现单独计量。

5.2.3.5 环保设备

a)绿色工厂应采用不产生或少产生粉尘污染的工艺和设备，凡产生污染的工艺过程或铸造设备，均应设置防尘设施，确保粉尘的排放浓度应符合GB 8959相关条款的规定。

b)绿色工厂应考虑防止粉尘、有害气体、噪声等职业危害防治措施，并配备必要的治理设备保证职工职业健康安全。职业安全卫生设计应符合GB 51155相关条款的规定，并满足GB/Z 2.1、GB/Z 2.2相关条款的要求。

c)绿色工厂应投入适宜的污染物处理设备，以确保其污染物排放达到相关法律法规及标准要求。

d)污染物处理设备的处理能力应与绿色工厂生产排放总量相适应，设备应满足通用设备的节能方面的要求。

5.3 能源与资源

5.3.1 能源投入

绿色工厂应优化用能结构，在保证环境、安全、质量的前提下减少能源投入，提高能源使用效率，降低单位产品能耗，并应使用可再生能源替代不可再生能源。

绿色工厂的主要熔炼设备应满足附录A中表A.3-A.10的规定。环保设备和设施的运行应和生产设施同步进行，其能耗应单独计量。

5.3.2 资源投入

5.3.2.1 取水定额

绿色工厂取水应满足GB/T18916（所有部分）中对熔模铸造行业的取水定额要求。

5.3.2.2 材料选用

绿色工厂应减少材料、尤其是有害物质的使用，评估有害物质及化学品减量使用或替代的可行性，宜使用回收料、可回收材料替代全新料、不可回收材料。

绿色工厂应优先选用国家鼓励环保名录中的材料，采用替代物质和技术，减少不可再生资源 and 短缺资源的使用量。适用时，宜采用附录B给出的绿色材料。

绿色工厂应按照GB/T 29115的要求，在保证产品性能和质量的前提下，对其原材料使用量的减少进行评价。

5.3.3 采购

5.3.3.1 工厂应制定并实施绿色供应商的评价、选择、绩效监视及再评价的准则，将认定合格的供应商列入合格供应商名录，必要时对供应商实施分类管理。绿色供应商应提供符合性材料，包括但不限于：

- 产品技术参数性能数据；
- 资源能源消耗与污染物排放数据；
- 不含禁用物质声明或根据企业要求提供第三方检测证明材料；

- 限用物质和受控物质符合性声明；
- 其它质量和有害物质控制文件等；
- 材料可回收利用性、再生材料、再制造件等清单或说明材料；
- 废弃物处置等数据；

5.3.3.2 工厂应向绿色供应商提供必要的采购信息，明确有害物质使用、可回收材料使用、能效等环保要求。

5.3.3.3 应确定并实施检验或其它必要的活动，以确保采购的产品满足规定的要求。

5.4 产品及工艺

5.4.1 一般要求

a) 绿色工厂应保持工艺设计的先进性，应尽量采用先进、适用的新技术、新材料、新工艺、新装备，以实现高效、低耗、清洁、安全生产的目的。

b) 绿色工厂应引入产品绿色设计理念，系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原材料，减少污染物产生和排放。

5.4.2 绿色设计

5.4.2.1 绿色工厂应逐步淘汰低效率的工艺技术和生产装备，适用先进的工艺技术和装备，采用新材料，提高工艺出品率和产品合格率。

5.4.2.2 绿色工厂生产的铸件应按照 GB/T 31206 的要求进行设计，考虑内容包括但不限于材料选择及使用、铸件结构设计、包装过程、使用阶段等。

5.4.2.3 绿色工厂应按照 GB/T 31206 的要求实施绿色设计管理，将绿色设计融入现有设计流程和管理体系，产品设计文件（设计任务书、说明书、计算书等）中增加有关绿色材料绿色性指标内容，建立绿色设计数据库，并按照 GB/T 32161 的要求进行评价。

5.4.3 绿色工艺规划

5.4.3.1 绿色工厂应按照 GB/T 28613 的要求制定工艺发展规划和旧工艺改造计划，进行绿色工艺方案设计、绿色工艺路线设计和绿色工艺规程设计，开展工艺绿色性综合评价。

5.4.3.2 绿色工厂生产过程中，应优先选择节能设备和节能工艺，在满足铸件质量要求的前提下，使铸件能耗、材料消耗、人工成本最经济。生产工艺应符合附录A的要求。使用时，宜采用附录B给出的绿色工艺。

5.5 铸造过程

5.5.1 制模、熔模组装

5.5.1.1 模料在熔化、回收过程中会产生废气，其工作环境应符合 GBZ 2.1 的规定。

5.5.1.2 在熔模组合过程中会产生刺激性气体，工作场所应有排风等工程防护措施，工人佩戴防护用具，工作环境应符合 GBZ 2.1 的规定。

5.5.1.3 组模、熔模清洗工作场地应有通风、防尘、防火等措施，工作环境应符合 GBZ 2.1 的规定。

5.5.2 型壳制造

5.5.2.1 熔模铸造型壳制备中会产生粉尘、挥发性废气等，工作环境中应具备除尘等防护措施，并符合 GBZ 2.1 的规定。

5.5.2.2型芯制备过程会产生废水、废气、固体废物，应增加防护措施，废水排放应符合GB 8978的规定，废气排放应符合GB 16297的规定，固体废弃物排放应符合GB 18599 的规定，工作环境应符合GBZ 2.1 的规定。

5.5.3 脱模及其再生处理

脱模及其再生处理过程中会产生废气、废水等，废气排放应符合GB 16297的规定，固体废弃物排放应符合GB 18599 的规定，工作环境应符合GBZ 2.1 的规定。

5.5.4 型壳焙烧、熔炼与浇铸

5.5.4.1型壳在焙烧过程中会产生大量的废气、颗粒灰尘等，废气排放应符合GB9078的规定。

5.5.4.2 熔炼与浇铸过程中的高温、气体及粉尘会对环境及工作场所造成一定的污染，车间应具备通风装置，熔化炉应具备除尘（吸烟）系统，焙烧炉建议具备二次燃烧装置或安装除尘（吸烟）装置，操作人员应穿戴放热辐射的安全防护用具，熔化炉大气污染物排放应符合GB 13271和GB 16297的规定，工作环境应符合GBZ 2.1、GBZ 2.2的规定。熔炼与浇铸产生的固废处理参照本文件5.6.3执行。

5.5.5 后处理防护

脱壳建议采用高压水冲击脱除处理，清壳产生的废水无害化处理达标后纳管排放，残留模壳收集后委托有资质的专业单位回收处理。脱壳间会产生较大的噪声，应尽量采用隔声措施。脱壳如采用振壳装置，会产生较大的噪声和颗粒粉尘污染，脱壳间应尽量采用隔声措施。气（切）割会产生颗粒粉尘污染和噪声。切割浇冒系统产生的金属料应进行回收再利用。抛丸或喷丸、喷砂会产生较大的噪声、颗粒粉尘污染。熔模铸件的焊补会产生火星飞溅，操作现场应有防护措施。修磨和精整会产生噪声和颗粒粉尘，工作场所和工作人员应有安全防护措施。工作人员应佩戴防护用具，工作环境应符合GBZ 2.1及GBZ 2.2 的规定，固体废物排放应符合GB 18599的规定。

5.5.6 铸件质量的无损检测

5.5.6.1射线检测应具备专用防辐射装置，对员工应遵守相关射线防护的法规和条例，射线检测按照GB/T 5677执行，射线检测防护按GBZ 117规定执行。

5.5.6.2渗透检测所用渗透剂必须具备专门的废水处理设施，能够连续处理渗透检测产生的废水，产生的废水应当使用处理设施。废水处理水排放应符合GB 8978的规定。

5.6 环境排放

5.6.1 大气污染物

绿色工厂的废气污染物排放应符合DB31/933、DB31/860、DB31/1025、GB37822。

5.6.2 水体污染物

绿色工厂的水体污染物排放应符合DB31/199的相关规定。

5.6.3 固体废物

绿色工厂应依照GB 18599及相关标准的要求贮藏、处置一般固体废物；依照GB 18597及相关标准的要求贮藏、处置危险废物。无法自行处理的，应通过合法合规的手续将固体废弃物转交给具备相应能力和资质的处理机构进行处理。同时要满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关要求。

5.6.4 噪声

绿色工厂的厂界环境噪声排放应符合GB12348的相关规定。

5.7 职业健康安全

5.7.1 绿色工厂应按照 GB 8959 等标准要求，配备防止粉尘、有害气体、噪声等职业危害防护设施。

5.7.2 应按照 GBZ 2.1 的要求检测车间作业环境内粉尘及有害气体浓度，对采用防护设施仍然达不到标准要求的，应按照 GB/T 11651 的规定配备合格有效的个人防护装备。

5.7.3 应按照 GBZ 2.2 的要求检测车间内作业岗位噪声，对采用防护设施仍然达不到标准要求的，应按照 GB/T 11651 的规定配备合格有效的个人防护装备。

5.7.4 铸造过程各工艺环节的职业健康防护措施按表 1 要求执行。

表 1 铸造过程各工艺环节产生危害因素及防护措施

工艺环节	危害因素	对人体的影响	防护用具
制模	噪声	耳鸣	防护耳塞
熔模组装	烟雾、刺激性气体	尘肺	防护口罩
型壳制造	矽尘	尘肺	防护口罩
脱模及其再生处理	废气、噪声	尘肺	防护口罩、防护耳塞
型壳焙烧	高温模壳、废气、颗粒灰尘	烫伤、尘肺	耐高温防护服、防护口罩
熔炼、浇铸	氧化铁粉尘、锰及其无机化合物、镍及其化合物、三氧化铬、噪声、融熔金属液	尘肺	耐高温防护服、防护口罩
脱壳	振动、噪声、粉尘等	尘肺、耳鸣等	手套、眼镜、防护口罩等
切割、打磨	振动、噪声、弧光等	尘肺、耳鸣、视力等	手套、眼镜、防护口罩等
抛（喷）丸、喷砂	噪声、粉尘等	尘肺、耳鸣等	手套、眼镜、防护口罩等
精整	振动、噪声、金属粉尘等	尘肺、耳鸣等	手套、眼镜、防护口罩等
碱煮或（酸洗）	强腐蚀等	腐蚀损伤	防护服、防护口罩等
无损检测	X 射线、渗透剂等	放射病、中毒等	防护服、手套、防护口罩等

5.8 绩效

5.8.1 一般要求

绿色工厂应依据本标准提供的方法计算或评估其绩效，并利用结果进行绩效改善。其中，各项绩效指标应不低于行业规范要求，综合绩效指标应达到行业先进水平。

5.8.2 用地集约化

绿色工厂应按照GB/T 36132附录A的方法计算厂房的容积率、单位用地面积产能。

5.8.3 原料无害化

绿色工厂应优先选用国家鼓励环保名录中的材料。适用时，宜采用附录B给出的绿色材料。

5.8.4 工厂用水重复利用率

工厂用水重复利用率按照式（1）计算。

$$Q = \frac{Q_2}{Q_1+Q_2} * 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- Q——工厂用水重复利用率（%）；
- Q₁——统计期内，生产中取用的新水量，单位为吨（t）；
- Q₂——统计期内，重复利用水量，单位为吨（t）。

5.8.5 废物资源化

绿色工厂应按照GB/T 36132附录A的方法计算工业固体废物综合利用率、废水回用率。工艺出品率按照式（2）计算，毛坯利用率（加工余量）根据本绿色工厂不同类型(形状、大小、壁厚等)铸件的平均水平确定。

$$w = \frac{W_1}{W_1+W_2} * 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- W——铸件工艺出品率（%）；
- W₁——铸件重量，单位为千克（kg）；
- W₂——浇铸系统重量，单位为千克（kg）。

5.8.6 能源低碳化

绿色工厂应按照式（3）计算铸件综合废品率。主要熔炼设备的能耗按照式（4）计算。

$$X = \frac{X_1}{X_1+X_2} * 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- X——铸件综合废品率（%）；
- X₁——统计期内，铸件废品重量，单位为千克（kg）；
- X₂——统计期内，合格铸件重量，单位为千克（kg）。

$$Y = \frac{Y_1}{Y_2} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- Y——吨金属液综合能耗，单位为千瓦时每吨金属液（kw•h/t）；
- Y₁——统计期内，熔炼设备消耗的电能，单位为千瓦时（kw•h）；
- Y₂——统计期内，待熔炼的原料的总重量，单位为吨（t）。

6 评价方案

6.1 评价内容及评价指标

6.1.1 评价内容

绿色工厂评价内容应包括基本要求、基础设施、能源与资源、产品及工艺、铸造过程、环境排放、职业健康、绿色工厂管理等8个方面。绿色工厂评价细则按照附录C执行。

6.1.2 评价指标体系

6.1.2.1 一级指标包括基本要求、基础设施、能源与资源、产品及工艺、铸造过程、环境排放、职业健康与绿色工厂管理等 8 个方面，下设二级指标和具体评价要求。基本要求为绿色工厂参与评价的基本条件，不参与评分，但有一票否决权；其他 6 个方面为具体评价要求，通过评分判断绿色工厂满足要求的程度。申请评价的绿色工厂应首先满足本标准第 5.1 基本要求后，方可开展后续评价。

6.1.2.2 具体评价要求分为必选要求和可选要求，必选要求为绿色工厂应达到的基础性要求；可选要求为希望绿色工厂努力达到的提高性要求，具有先进性，依据受评绿色工厂的实际情况确定可选要求的满足程度。基本要求实行一票否决制，基本要求不满足不预评审。

6.1.2.3 评价采用指标加权综合评分的方式，各指标加权综合评分的总分为 1100 分，其中可选项 100 分。当本标准中必选条文不适用于申请评价的绿色工厂时需提供相应的证据，该条不参与评价，并应计满分。

6.1.2.4 绿色工厂评价各一级指标权重系数为：

——基本要求（5.1）采取一票否决制，应全部满足；

——基础设施（5.2）129分；

——能源与资源（5.3）196分；

——产品及工艺（5.4）130分；

——铸造过程（5.5）250分；

——环境排放（5.6）160分；

——职业健康（5.7）85分；

——绿色工厂管理50分。

——可选项 100分

注：绩效（5.8）的相关指标合理并入到基础设施（5.2）、能源与资源（5.3）、产品及工艺（5.4）、铸造过程（5.5）、环境排放（5.6）、职业健康（5.7）和绿色工厂管理的条款中进行考核，具体见附录 C。

6.1.2.5 绿色工厂评价指标见附录 C。

6.2 评价方式

6.2.1 绿色工厂评价可以是工厂自我评价，也可由第二方或第三方组织实施。当评价结果用于对外宣告时，则评价方至少应独立于绿色工厂、具备相应能力的第三方组织。

6.2.2 实施绿色工厂评价应查看报告文件、统计报表、原始记录，并根据实际情况，开展对相关人员的座谈；采用实地调查、抽样调查等方式收集评价证据，并确保证据的完整性和准确性。

6.2.3 实施评价的组织应对评价证据进行分析，当绿色工厂满足评价方案给出的综合评价标准和要求时即可判定为符合本标准。

6.3 评价程序

实施第三方评价的组织应建立规范的评价工作流程，包括但不限于评价准备、组建评价组、制定评价方案、预评价（适用时）、现场评价、编制评价报告、技术评审等。绿色工厂自我评价或第二方评价的评价程序可适当简化。

6.4 评价结果

6.4.1 综合评分计算方法

本标准采用各项指标加权评价的计算方法。根据各项指标的评价分值 f 累加得出综合评价得分 F ，表示为：

$$F = \sum_{i=1}^n f_i \times L_i \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- F ——综合评价得分； n ——评价指标总数；
- f_i ——第 i 项所占分值； L_i ——第 i 项评价所得权重。

6.4.2 综合评价等级

综合评价等级判定见表2。

表2 综合评价等级判定表

综合评价分值	对应评定名称
$F \geq 900$	5星工厂
$750 \leq F < 900$	4星工厂
$600 \leq F < 750$	3星工厂

7 评价报告

评价报告内容应包括但不限于：

- 实施评价的组织；
- 评价目的、范围及准则；
- 评价过程，主要包括评价组织安排、文件评审情况、现场评价情况、评价报告编制及内部技术评审情况；
- 评价内容，包括基本要求、基础设施、能源与资源、产品及工艺、铸造过程、环境排放、职业健康与绩效等；
- 评价证据的核实情况，包括证明文件和数据真实性、计算范围及计算方法、相关计量设备和有关标准的执行等；
- 不适用条款说明；
- 发现的问题；
- 绿色工厂主要创建做法、工作亮点等；
- 对持续创建绿色工厂提出的下一步工作计划或建议；
- 相关支持材料。

附录 A

（规范性附录）

熔模铸造绿色工厂规范条件

A.1 建设条件与布局

A.1.1 工厂的布局及厂址的确定应符合国家相关法律法规、产业政策以及各地方政府对装备制造业和熔模铸造行业的总体规划要求。

A.1.2 工厂生产场所应依法取得土地使用权并符合土地使用性质。

A.1.3 环保重点区域新建或改造升级熔模铸造项目建设应严格执行工业和信息化部办公厅、发展改革委办公厅和生态环境部办公厅联合发布的国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知。

A.2 生产工艺

A.2.1 工厂应根据生产铸件的材质、品种、批量，合理选择低污染、低排放、低能耗、经济高效的熔模铸造工艺。

A.2.2 工厂推荐使用硅溶胶型壳工艺。

A.3 生产装备

A.3.1 总则

A.3.1.1 工厂不应使用国家明令淘汰的生产装备，如：无芯工频感应电炉等。

A.3.1.2 新建工厂不应采用燃油加热、燃气加热的熔化炉；

A.3.2 射蜡设备

工厂应配备与产品及生产能力相匹配的蜡模制备设备：包括专用射蜡机、制模辅助设备。

A.3.3 制壳设备

工厂应配备与产品及生产能力相匹配的制壳生产线：包括制壳浆桶、淋砂机（浮砂桶）、制壳机械手（或手工）、模壳干燥线、温湿度控制系统等。

A.3.4 脱蜡及蜡处理设备

工厂应配备专用的蜡脱除及蜡再生处理设备，包括脱蜡釜、油水分离器、除水桶和静置通等。

A.3.5 熔炼（化）及炉前检测设备

A.3.5.1 工厂应配备与生产能力相匹配的熔炼、保温和精炼设备，如中频感应熔炼炉、真空熔炼浇注炉、凝壳炉、保温炉等。

A. 3. 5. 2 熔炼、保温和精炼设备炉前应配置必要的化学成分分析、金属液温度测量等检测仪器。

A. 3. 5. 3 工厂或所在产业集群（工业园区）应具备与其产能和质量保证体系相匹配的试验室和必要的检测设备。

A. 4 质量控制

A. 4. 1 工厂应按照 GB/T 19001（或 IATF 16949、AS9100D、GJB 9001C）等标准要求建立质量管理体系、通过认证并持续有效运行，有条件的工厂可按照 T/CFA 0303.1 的标准要求开展熔模铸造行业的质量管理体系升级版认证。

A. 5 能源消耗

A. 5. 1 工厂应建立能源管理制度，可按照 ISO 50001 标准要求建立能源管理体系、通过认证并持续有效运行。

A. 5. 2 新（改、扩）建熔模铸造项目应开展节能评估和审查。

A. 6 环境保护

A. 6. 1 工厂应遵守国家环保相关法律法规和标准要求，并按要求取得排污许可证。

A. 6. 2 工厂应配置完善的环保处理装置，废气、废水、噪声、固体废物、危险废物等排放与处置措施应符合国家及地方环保法规和标准的规定。

A. 6. 3 工厂可按照 GB/T 24001 标准要求建立环境管理体系、通过认证并持续有效运行。

A. 7 安全生产及职业健康

A. 7. 1 工厂应遵守国家安全生产相关法律法规和标准要求，建立健全安全设施并有效运行。

A. 7. 2 工厂应遵守国家职业健康相关法律法规和标准要求，建立健全职业危害防治设施和职业卫生管理制度并有效运行，应对从事有害工种的员工定期进行体检，被检率应达 100%。

A. 7. 3 工厂可按照 GB/T 45001/ISO 45001 标准要求建立职业健康安全管理体系、通过认证并持续有效运行。

A. 7. 4 特种作业人员、特种设备操作人员、计量人员、理化检验人员及无损探伤等特殊岗位的人员应具有经相应的资质部门颁发的资格证书，持证上岗率应达 100%。

附录 B

(资料性附录)

熔模铸造推荐绿色生产工艺、设备及材料

B.1 表 B.1 给出了工厂生产采用的工艺、设备和材料。

表 B.1 熔模铸造推荐绿色生产工艺、设备及材料

序号	工序	材质	绿色设备名称	绿色工艺	绿色材料
1	制模	模料	1) 液压射蜡机; 2) 制蜡模辅助设备: 熔蜡炉; 3) 3D 打印设备。	1) 中温蜡射蜡; 2) 蜡循环处理。	1) 非填充型中温模型蜡; 2) 填充型中温模型蜡; 3) 浇道蜡、粘结蜡、修补蜡等; 4) 水溶性蜡、环保蜡; 5) 3D 打印模料、MJM 蜡型熔模等。
2	型壳制造	粘结剂、砂粉、润湿剂等	1) 制壳机械手 (或手工); 2) 模壳悬挂输送干燥线; 3) 淋砂机 (或浮砂桶); 4) 搅拌浆桶。	硅溶胶制壳工艺。	1) 硅溶胶; 2) 锆英砂及锆英粉; 3) 刚玉砂及粉; 4) 莫来砂及莫来粉; 5) 陶瓷过滤网; 6) 晶粒细化面层氯酸钴; 7) 氧化钽粉; 8) 氧化钙 (烧结); 9) 环保型润湿剂和消泡剂等。
3	脱模及其再生处理	水	脱蜡釜、搅拌蒸发脱水装置 (水分快速蒸发器、除水桶、静止桶。)、真空蜡回收处理装置。	蒸汽脱蜡、搅拌蒸发脱水、真空脱水。	水
4	熔炼及浇铸	铸钢件	1) 电阻焙烧炉 (带二次燃烧) 2) 燃气焙烧炉 (带二次燃烧) 3) 中频感应熔炼炉; 4) 高频感应小翻转炉;	1) 电加热模壳焙烧或燃气焙烧; 2) 环保型中频电炉、变频感应电炉熔炼工艺; 3) 强化脱氧 (加氧助熔和复合脱氧剂的沉淀脱氧等) 工艺。	1) 优质的金属原辅材料废钢与合金金属; 2) 优质的熔炼炉环保、高质量、高强度的炉衬、炉盖等耐火材料; 3) 清洁原辅材料废钢、铸件回炉料; 4) 优质环保原辅材料电极碳棒、石灰、云石、喂丝脱氧剂等; 5) 优质环保原辅材料冶炼用的氧气 (液氧)、氩气等气体。
		高温合金铸件	1) 非低真空感应熔炼浇铸炉; 2) 低真空高频感应熔炼浇铸炉; 3) 真空感应熔炼浇铸炉; 4) 低真空快速熔炉; 5) 单晶定向炉。	1) 等轴晶真空熔炼浇铸; 2) 细晶铸造技术 3) 定向凝固; 4) 单晶铸造。	1) 优质金属原辅料: 电解镍、钴、金属铬、钼、钨、铌、中间合金等; 2) 母合金锭; 3) 高温合金回炉料、废件、浇注系统等, 化学成分要明确, 表面须喷砂。
		钛合金铸件	凝壳炉/悬浮炉	1) 真空浇注	钛合金锭
		铝合金、铜合金等有色合金	1) 炉料预热、熔化、保温一体化电阻坩埚熔炼设备; 2) 中频感应熔炼炉;	1) 铝合金惰性气体无毒精炼及长效变质处理工艺; 2) 调压铸造、低压铸	环保精炼剂

		件	3) 调压设备。	造。	
5	后处理	——	<p>1) 铸件去除浇冒口系统采用专用设备；</p> <p>2) 铸件的高效、自动表面处理技术与、强力抛丸清理设备或自动生产线或机器人、机械手；</p> <p>3) 全自动打磨生产线；</p> <p>4) 机器人(手)在后处理工部的应用。</p>	自动切割打磨工艺	环保型渗透剂、表面处理剂等有色后处理绿色辅料、环保型水基防锈液。
6	质量监控及检验	——	<p>1) 熔炼过程及工艺参数自动检测与控制系统；</p> <p>2) 直读光谱仪等快速准确检测设备；</p> <p>3) 炉前快速热分析仪；</p> <p>4) 在线实时检测系统；</p> <p>5) 检测铸件内腔缺陷的工业内窥镜装备；</p> <p>6) 检测铸件及模具的高精度三坐标测量仪及 3D 扫描仪等；</p> <p>7) 铸件的高效超声、工业 CT、X 光和渗透探伤等无损检测设备或工作站。</p>	工业 CT 三维检测工艺	环保型渗透剂

- A. 1. 1——基础设施（5.2）129分；
 A. 1. 2——能源与资源（5.3）196分；
 A. 1. 3——产品及工艺（5.4）130分；
 A. 1. 4——铸造过程（5.5）250分；
 A. 1. 5——环境排放（5.6）160分；
 A. 1. 6——职业健康（5.7）85分；
 A. 1. 7——工厂管理50分。

评价分数“600分为合格绿色熔模铸造工厂”（不包括可选项分，可选项总分为100分）。

附录 C

（规范性附录）

熔模铸造绿色工厂评价细则

C.1 表 C.1 给出了熔模铸造绿色工厂评价指标体系。

表 C.1 熔模铸造绿色工厂评价指标

序号	一级 指标	二级指标	具体评价要求	评价标准	要求 类型	分值
1	基本要求	基础合规性与相 关方要求	工厂应依法设立，在建设和生产过程中应遵守有关法律、法规、政策和标准。	存在不符合取消评价资格	必选	0
			近三年（含成立不足三年）无较大及以上安全、环保、质量等事故。	存在不符合取消评价资格		0
			确定了利益相关方，对利益相关方的环境要求做出承诺并满足有关承诺的要求。	存在不符合取消评价资格		0
		管理要求	应设有绿色工厂管理机构，建立目标责任制和绿色制造制度	存在不符合取消评价资格		0
			建立、实施并有效保持质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系和能源管理体系，并通过认证	存在不符合取消评价资格		0

2	基础设施	建筑	工厂的建筑应满足国家或地方相关法律法规及标准的要求	应全部符合，存在不符合单项 0 分；	必选	10
			工厂新建、改建和扩建建筑时，应同时遵守“固定资产投资项目节能评估审查制度”、“三同时制度”、“工业项目建设用地控制指标”等产业政策和有关要求。	应全部符合，存在不符合单项 0 分；	必选	10
			危险品仓库、有毒有害操作间、废物处理间等产生污染物的房间应独立设置。	应全部符合，存在不符合单项 0 分；	必选	5
			建筑材料：（1）选用蕴能低、高性能、高耐久性建材，采用节能、环保、可循环的建筑建材，减少建材在全生命周期中的能源消耗；（2）室内装饰装修材料满足国家标准 GB 18580~18588 和《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的要求。	全部符合 5 分；	必选	5
				存在不符合单项，-1 分/项；		
			建筑结构：采用钢结构、砌体结构和木结构等资源消耗和环境影响小的建筑结构体系。	全部符合 5 分；	必选	5
				不符合 0 分；		
			绿化及场地：（1）场地内设置可遮荫避雨的步行连廊。（2）厂区绿化适宜，优先种植乡土植物，采用少维护、耐候性强的植物，减少日常维护的费用，厂区绿化覆盖率。（3）室外透水地面面积占室外总面积的比例不小于 30%。	全部符合 5 分；	必选	5
				存在不符合单项，-2 分/项；		
		再生资源及能源利用：（1）可再生能源的使用占建筑总能耗的比例大于 10%；（2）采用节水器具和设备，节水率不低于 10%。	全部符合 10 分； 不符合 0 分。	必选	10	
工厂规划和建设符合集约用地政策	工厂的容积率：>1.2，5 分；≥1.0，4 分；≥0.8，3 分；<0.8，2 分。	必选	5			
现场环境：（1）厂区内环境优化：内外墙进行粉刷，环保、安全等标语不少于 2 条；厂区内生产、办公、生活分区，道路、裸露地面硬化，各项制度、规范、标识（门牌、污染节点、治理设备及排污口）上墙、明示；（2）物料封闭化：所有物料必须入棚、入仓、入库房，并分类堆放、整齐有序；（3）厂房标准化、车间洁净化：工位布局合理，各工位有相对独立生产空间；设备间距、工艺流程合理，减少易产生扬尘物料流转次数和落差，减少污染源；通道平整、干净，划线清楚且颜色规格统一；安全生产通道畅通；车间内部干净、整洁有序，原材料、半成品、成品分区域、定点存放，并设立标识牌。	全部符合 5 分；存在不符合单项，-1 分/项	必选	5			
照明	工厂厂区及各房间或场所的照明功率密度、照度、照度均匀度、炫光限制、光源颜色、反射比以及照明标准值应符合 GB 50034 规定。	应全部符合，存在不符合单项 0 分；	必选	2		

		不同的场所的照明应进行分级设计。		应全部符合，存在不符合单项 0 分；	必选	2		
		工厂厂区及各房间或场所的照明宜适用自然光。		符合 1 分；不符合 0 分；	必选	2		
		公共场所的照明应采取分区、分组与定时自动调光等措施。		全部符合 1 分；不符合 0 分；	必选	2		
		工艺适用时，节能灯等节能型照明设备的使用占比不低于 50%。		符合 1 分；不符合 0 分；	必选	2		
	设备	专用设备	应符合附录 A 的要求。		应全部符合，存在不符合单项 0 分；	必选	2	
			适用时，宜配备附录 B 给出的绿色设备	制模		符合 2 分；不符合 0 分；	必选	2
				型壳制造		符合 2 分；不符合 0 分；	必选	2
				脱模及其再生回收		符合 2 分；不符合 0 分；	必选	2
				熔炼与浇铸		符合 2 分；不符合 0 分；	必选	2
				后处理		符合 2 分；不符合 0 分；	必选	2
		铸件的质量检测		符合 2 分；不符合 0 分；	必选	2		
		通用设备	工厂使用的通用设备应达到相关标准中能效限定值的强制性要求。		全部符合 5 分；不符合 0 分；	必选	5	
			已明令禁止生产、使用的能耗高、效率低的设备完成限期淘汰更新。		全部符合 5 分；不符合 0 分；	必选	5	
			工厂使用的通用设备或其系统的实际运行效率或主要运行参数应符合该设备经济运行的要求。		全部符合 5 分；不符合 0 分；	必选	5	
		计量设备	工厂应依据 GB 17167、GB 24789 等标准要求配备、使用和管理能源、水以及其他资源的计量器具和装置。能源及资源使用的类型不同时，应进行分类计量。需满足以下分类计量的要求：（1）照明系统；（2）冷水机组、相关用能设备的能耗计量和控制；（3）室内用水、室外用水；（4）空气处理设备的流量和压力计量；（5）锅炉；（6）冷却塔		应全部符合，存在不符合单项 0 分；	必选	5	
			每台焙烧炉、（套）熔炼（含保温）、热处理炉设备能源使用应实现单独计量。		符合 10 分；不符合 0 分；	必选	10	
		污染物处理设备	污染物处理设备符合 GB 8959 的要求或熔模铸造生产过程中的污染物排放达到排放限值要求的其他设备。		全部符合 5 分； 存在不符合单项，-1 分/项；	必选	5	
			污染物处理设备的处理能力应与工厂生产排放总量相适应，同时设备应满足通用设备的节能方面的要求。环保设备和设施的运行应和生产设施同步进行，其能耗应单独计量。		符合 5 分；不符合 0 分；	必选	5	

			通风除尘设备	工厂应采用不产生或少产生粉尘污染的工艺和设备,凡产生粉尘的工艺过程和熔模铸造设备,均应设置防尘设施。	应全部符合,存在不符合项0分;				必选	5		
3	能源与资源	能源投入	工厂应优化用能结构,在保证安全、质量的前提下减少能源投入。		符合10分;不符合0分;				必选	10		
			建有能源管理部门。		符合10分;不符合0分;				必选	10		
			使用可再生能源替代不可再生能源。		符合5分;不符合0分;				可选	5		
			使用了低碳清洁的新能源。		符合5分;不符合0分;				可选	5		
			用能设备余热余能余压回收利用率 (%)		余热回收设备类型:3类及以上,3分; 2类,2分;1类,1分;				必选	3		
					余热余能余压回收利用率:≥60,3分; ≥40,2分;≥20,1分;					3		
			工艺出品率 (%)		高温合金铸件		≥45,15分;≥30,12分,≥20,9分; <20,0分;				必选	15
					铸钢件		≥50,15分;≥40,12分,≥30,9分; <30,0分;					
					钛合金铸件		≥45,15分;≥30,12分,≥20,9分; <20,0分;					
					铝合金件		≥45,15分;≥30,12分,≥20,9分; <20,0分;					
铜件		≥45,15分;≥30,12分,≥20,9分; <20,0分;										
		吨金属液综合能耗(kw·h/t 金属液)		铸钢	感应电炉容量(t)	能耗指标	≤0.5	<690,20分; <710,15分; <730,12分; ≥730,0分;	必选	20		

						(kw•h/t 金属液)	1	<680, 20分; <700, 15分; <720, 12分; ≥720, 0分;		
						(普通碳钢)	2	<670, 20分; <690, 15分; <710, 12分; ≥710, 0分;		
							3	<660, 20分; <680, 15分; <700, 12分; ≥700, 0分;		
							≥5	<650, 20分; <670, 15分; <690, 8分; ≥730, 0分;		
		资源投入	工厂应按照 GB/T 7119-2018 的要求开展节水评价工作, 且满足 GB/T 18916 中 (所有部分) 对应的本行业取水定额要求。		全部符合 15 分; 存在不符合单项 0 分				必选	15
			绿色物料应选自省级以上政府相关部门发布的资源综合利用产品目录、有毒有害 (原料) 产		符合, 15 分; 不符合 0 分;				必选	15

			品替代目录等，满足国家有关标准规范要求。				
			评估有害物质及化学品减量使用或替代的可行性。	符合，10分；不符合0分；	必选	10	
			实现有害物质替代。	符合，10分；不符合0分；	可选	10	
			工厂应优先选用国家鼓励环保名录中的材料	适用时，宜采用附录B给出的绿色材料	2项符合3分；3项符合4分；4项及以上符合5分； 2项符合3分；3项符合4分；4项及以上符合5分； 符合5分；不符合0分；	必选	5
			工厂应按照GB/T 29115的要求，对其原材料使用量的减少进行评价。	符合，15分；不符合0分；	必选	15	
			废水回用（水力清砂、旧砂再生、湿法除尘等其他用水工艺废水处理回用）率（%）	<5%，0分；≥10%，6分，≥20%，8分；≥30%，10分	必选	10	
			工厂用水重复利用率(%)	≥20%，10分；≥10%，8分；≥5%，6分，<5%，0分	必选	10	
			工业固体废物综合利用率(%)	废砂、渣利用(制成建筑材料、复合材料等)	≥95%，10分；≥90%，6分；≥80%，2分；	必选	10
				废铸件、浇冒口、铁豆、切屑等金属废料作为回炉料使用	≥95%，15分；≥90%，10分；≥85%，5分；	必选	15
			替代或减少全球增温潜势较高温室气体材料的使用。	符合5分；不符合0分；	可选	5	
			采购	工厂应制定绿色供应商的评价、选择、绩效监视及再评价的准则并按照实施，将认定合格的供应商列入合格供应商名录。	全部符合15分； 存在不符合单项-5分/项	必选	15
				必要时，对供应商实施分类管理。	符合10分；不符合0分；	可选	10
				绿色供应商提供的符合性材料，包括但不限于：	全部符合10分；	必选	10
				——产品技术参数数据；	存在不符合单项，-2分/项		
				——资源能源消耗与污染物排放数据；			
				——不含禁用物质声明或根据工厂要求提供第三方检测证明材料；			
			——限用物质和受控物质符合性声明；				

			——其他质量和有害物质控制文件等；						
			——材料可回收利用性、材料稀缺性、再生材料、再制造件等清单或说明材料；						
			——废弃物处置等数据；						
		工厂应向绿色供应商提供的采购信息，明确了有害物质使用、可回收材料使用、能效等环保要求。	符合 5 分；不符合 0 分；	可选	5				
		应确定并实施检验或其他必要的活动，以确保采购的产品满足规定的要求。	符合 5 分；不符合 0 分；	必选	5				
4	产品及工艺	一般要求	工厂应引入产品生态（绿色）设计理念，系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原材料，减少污染物产生和排放。	符合 20 分；不符合 0 分；	必选	15			
		绿色设计	工厂应逐步淘汰低效率的工艺技术和生产装备，适用先进的工艺技术和装备，采用新材料，提高工艺出品率和产品合格率。	应全部符合，存在不符合单项 0 分；	必选	15			
			工厂生产的铸件应按照 GB/T 31206 的要求进行设计，考虑内容包括但不限于材料选择及使用、铸件结构设计、包装过程、使用阶段等。	符合 15 分；不符合 0 分；	可选	15			
			工厂应按照 GB/T 31206 的要求，实施绿色设计管理：将绿色设计融入现有设计流程和管理体系；产品设计文件（设计任务书、说明书、计算书等）中增加有关绿色材料绿色性指标内容；建立绿色设计数据库；并按照 GB/T 32161 的要求进行评价。	符合 15 分；存在不符合单项-5 分/项；	可选	15			
		绿色工艺规划	工厂应按照 GB/T 28613 的要求：制定工艺发展规划和旧工艺改造计划；进行绿色工艺方案设计、绿色工艺路线设计和绿色工艺规程设计；开展工艺绿色性综合评价。		全部符合 20 分，存在不符合单项-5 分/项；	必选	20		
			生产工艺	应符合附录 A 的要求。		全部符合 20 分，存在不符合单项 0 分；	必选	20	
				适用时， 宜采用附录 B 给出的绿色工艺	制模		符合 10 分；存在不符合单项 0 分；	必选	10
					型壳制造		符合 10 分；存在不符合单项 0 分；		10
					脱模及其再生处理		符合 10 分；存在不符合单项 0 分；		10
					熔炼与浇铸		符合 10 分；存在不符合单项 0 分；	必选	10
后处理		符合 10 分；存在不符合单项 0 分；			10				
铸件质量的检测		符合 10 分；存在不符合单项 0 分；	必选	10					

5	铸造过程	制模	模料在熔化、回收过程中可能会产生废气，废气排放应符合 GB 16297；	符合 20 分；不符合 0 分；	必选	20
			在熔模组合过程中会产生刺激性气体，工作场所应有排风等工程防护措施，工人佩戴防尘防毒口罩等用具，工作环境应符合 GBZ 2.1 的规定。组模、熔模清洗工作场地应有通风、防尘、防火等措施，工作环境应符合 GBZ 2.1 的规定。	符合 20 分；不符合 0 分；	必选	20
		型壳制造	型壳制备中会产生危害因素，如粉尘、挥发性废气，工作中应有除尘、除湿等防护措施，工作环境应符合 GBZ 2.1 的规定。	符合 20 分；不符合 0 分；	必选	20
		脱模及其再生处理	脱蜡过程中会产生废气、废水等，废气排放应符合 GB 16297（二级）的规定，固体废弃物排放应符合 GB 18599 的规定，工作环境应符合 GBZ 2.1 的规定。低温模料在酸处理、回收过程中可能会残留酸，在排放过程中应中和处理。	符合 20 分；不符合 0 分；	必选	20
		熔炼与浇铸	型壳在焙烧过程中会产生大量的废气、颗粒灰尘等，废气有吸烟罩进行采集出来，废气排放应符合 GB9078（二级）的规定。	符合 20 分；不符合 0 分；	必选	20
			熔炼与浇铸过程中的高温、气体及粉尘会对环境及工作场所造成一定的污染，熔化炉应有通风、除尘系统，操作人员应穿戴防热辐射的安全防护用具，熔化炉大气污染物排放应符合 GB 13271 和 DB31/933 的规定，工作环境应符合 GBZ 2.1、GBZ 2.2 的规定。	符合 20 分；不符合 0 分；	必选	20
		后处理	脱壳会产生较大的噪声和颗粒粉尘污染，脱壳间应尽量采用隔声措施，工作人员应佩戴防护用具，工作环境应有除尘措施，工作环境应符合 GBZ 2.1 及 GBZ 2.2 的规定，固体废弃物排放应符合 GB 18599 的规定。	符合 15 分；不符合 0 分；	必选	15
			碱煮、脱芯、酸洗、钝化工序工作人员应佩戴防护用具，废水必须进行中和处理，废水排放应符合 GB 8978 的规定。	符合 15 分；不符合 0 分；	必选	15
			气（切）割会产生颗粒粉尘污染，工作人员应佩戴防护用具，工作环境应有除尘措施，并符合 GBZ 2.1 及 GBZ 2.2 的规定。	符合 15 分；不符合 0 分；	必选	15
			抛丸或喷丸、喷砂会产生较大的噪声、颗粒粉尘污染，工作人员应佩戴防护用具，工作环境应有除尘措施，并符合 GBZ 2.1 及 GBZ 2.2 的规定。	符合 15 分；不符合 0 分；	必选	15
			熔模铸件的焊补会产生辐射的污染，操作现场应有防护措施，工作人员应佩戴防护用具，工作环境应符合 GBZ 2.1 及 GBZ 2.2 的规定。	符合 15 分；不符合 0 分；	必选	15

			修磨、抛光会产生噪声、颗粒粉尘和废水，工作场所和工作人员应有安全防护措施。废水排放应符合 GB 8978 的规定，工作环境应符合 GBZ 2.1 及 GBZ 2.2 的规定。	符合 15 分；不符合 0 分；	必选	15
		铸件质量的检测	射线检测应建设专用防辐射铅房，对员工应遵守相关射线防护的法规和条例，射线检测必须按照 GB/T 5677 执行，射线检测防护按 GBZ 117 规定执行。	符合 20 分；不符合 0 分；	必选	20
			设计专门的渗透检测废水处理实施，能够连续处理渗透检测产生的废水，废水处理水排放应符合 GB 8978（三级）的规定。采用中性、易清洗、无腐蚀，对人体无害，对环境无污染、渗透性能好的渗透剂。	符合 20 分；不符合 0 分；	必选	20
6	环境排放	大气污染物	二氧化硫、氮氧化物、苯、苯系物、三乙胺、铅及其化合物、NMHC、TVOC 等排放限值(mg/m ³)达标	应全部符合 DB31/933 的规定，存在不符合单项 0 分；	必选	25
		粉尘排放	大气颗粒物排放限值 (mg/m ³) 达标	应全部符合 DB31/933 的规定，存在不符合单项 0 分；	必选	25
		温室气体	工厂宜采用 GB/T 32150 对其厂界范围内的温室气体排放进行核查，采用适宜的标准或规范对产品进行碳足迹核查。	符合 20 分；不符合 0 分；	可选	20
			获得温室气体排放量第三方核查声明。	符合 5 分；不符合 0 分；	可选	5
			可行时，利用核查结果对其温室气体的排放和碳足迹进行改善。	符合 5 分；不符合 0 分；	可选	5
		水体污染物	COD 排放限值 (mg/L) 达标	>100,0 分； <90, 10 分， <80,15 分； <70,20 分	必选	20
		固体废弃物	生活固废和一般工业固废处置：建立相关管理制度，用符合国家规定的废物处置方法处置废物。	应全部符合，存在不符合单项 0 分；	必选	20
			危险废物处理：①危险废物鉴别控制充分；②危险废物实施台账登记，转移联单齐全；③部分危险废品实施无害化处理。	全部符合 30 分，存在不符合单项-10 分；	必选	30
		噪声	厂界噪声达标	(昼 65dB，夜 55 dB)按测量点数计算，超过点数-2 分/项	必选	20
通风除尘	工厂应采用不产生或少产生粉尘污染的工艺和设备，凡产生污染的工艺过程和熔模铸造装备，均应按照 GB 8959 的标准要求设置防尘设施。		必选	20		
7	职业健康	职业安全卫生	按照相关法律法规及相关规定的要求：	全部符合 15 分；	必选	15

		1) 建立相关管理制度, 配备专(兼)职业卫生专业人员, 建立职业健康监护档案;	存在不符合单项, -2分/项;		
		2) 配备职业危害防护设施, 建立台帐并定期检测;			
		3) 严格制定个人职业病防护用品配备计划并保存劳动防护用品发放记录;			
		4) 开展职业健康检查, 并为存在劳动关系的劳动者(含临时工)缴纳工伤保险费;			
		5) 委托具有相应资质的中介技术服务机构, 每年至少进行一次职业危害因素检测, 每三年至少进行一次职业危害现状评价;			
		6) 在醒目位置设置公告栏, 公布有关职业危害防治的规章制度、操作规程和作业场所职业危害因素警示及监测结果。			
		作业场所粉尘浓度达标率(%)	符合 GBZ 2.1 标准要求, 15分; 超标≤10%, 8分; 超标≤20%, 6分; 超标≤30%, 5分; 超标≤40%, 4分; 超标>40%, 0分	必选	15
		作业场所有害气体浓度达标率(%)	符合 GBZ 2.1 标准要求, 15分; 超标≤10%, 8分; 超标≤20%, 6分; 超标≤30%, 5分; 超标≤40%, 4分; 超标>40%, 0分	必选	15
		作业场所噪声达标率(%)	符合 GBZ 2.2 标准要求, 15分; 超标≤10%, 8分; 超标≤20%, 6分; 超标≤30%, 5分; 超标≤40%, 4分; 超标>40%, 0分	必选	15
		劳动防护用品佩戴合格率(%)	100%合格 10分, 否则 0分;	必选	10
职业危害工种年职业病发生率(%)	无: 10分; 有: -2分/例;	必选	10		
员工工伤事故发生率(%)	<1, 5分; <2, 3分; <3, 1分;	必选	5		
8	工厂管理	铸件综合废品率(%)	≤2.5, 30分; ≤3.5, 20分; ≤4.5, 10分; >4.5, 0分	必选	30

T/SFA001-2020

		近三年全员劳动生产率	人均产值(万元/人·年)	≥80, 10分; ≥70, 8分; ≥60, 6分; <60, 0分	必选	10
		铸件一次检验合格率(%)		≥96, 10分; ≥94, 8分; ≥92, 6分; <92, 0分	必选	10

参考文献

- [1]T/CFA0308054.1—2019 铸造绿色工厂第 1 部分：通用要求
- [2]T/CFA0310021—2019 铸造企业规范条件

《熔模铸造绿色工厂评价要求》团体标准编制说明

一、制定标准的背景、任务来源(重要性和必要性、主要起草单位和参编单位)

1.项目背景

铸造是一切工业的基础，也是排在先进制造技术的首位。所以铸造技术水平的高低已经成为衡量一个国家制造业水平高低的重要标志，也是一个国家工业发展水平的关键所在。铸件不断地向大型化、薄壁化、整体化发展，对铸件质量也提出了新的更高的要求，熔模铸造技术是解决航空发动机用大型复杂结构热端部件制造最有效的成型方式。

中国是制造大国，制造业及其产品的能耗约占全国能耗的2/3。受资源环境的影响，绿色制造成为解决国家资源和环境问题的重要手段。实施绿色制造工程是实现产业转型升级的重要任务，是行业实现绿色发展的有效途径，同时也是企业主动承担社会责任的必然选择。

工厂是绿色制造的主体。《中国制造 2025》将“全面推动绿色制造”作为九大战略重点和任务之一，明确提出要“建设绿色工厂，实现厂房集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化”。对绿色工厂进行评价，有助于在行业内树立标杆，引导和规范工厂实施绿色制造。而已有的相关评价要求大多集中

在绿色工厂的某一方面，评价结果相对片面。

2016年7月，国家标准化管理委员会下达《〈空气净化器能效限定值及能效等级〉等23项国家标准制修订计划的通知》，其中包括20160854-T-469《绿色工厂评价通则》，拟建立符合产业发展需求的绿色工厂评价模型，以现有相关评价指标和要求为基础，以综合性、系统性为原则，给出绿色工厂的综合性评价指标和要求。

2.任务来源

由申报单位上海万泽精密铸造有限公司向上海市铸造行业协会提出立项申请，经上海市铸协论证通过并印发了（文件号、文件名），项目名称：《熔模铸造绿色工厂评价要求》。

3.标准制定相关单位及人员

3.1 标准起草单位

本标准由上海万泽精密铸造有限公司、上海交通大学、上海合升机械有限公司、上海中洲特种合金材料有限公司为主要起草单位、其它参编单位包括上海中超航宇精铸科技有限公司、上海大学、上海航天精密机械研究所铸造中心、上海爱迪尔精密铸造有限公司、上海华明高压电气开关制造有限公司、上海海陆丰船用阀门有限公司、上海昌强精密铸造有限公司等重点行业研究机构、企业负责起草。

3.2 本标准主要起草人为：陆敏、凌李石保、王俊、沈伟、谈悦晨、孙宇、张前君、张庆东。

3.3 本标准参加起草人：余建波、张旭亮、王丁明、李小洪、刘俊、张金光。

二、主要工作概述（资料收集与研究、情况调研、标准编制过程）

1 前期准备工作。

首先，早在 2015 年，标准起草单位上海万泽精密铸造有限公司建设工厂之初，已经开展绿色熔模铸造工厂评价研究，对国内外绿色工厂相关政策、标准开展调研，开发绿色工厂评价方案，逐步形成技术文件《绿色熔模铸造工厂评价要求》环评报告、能源建设报告及实施方案。

其次，撰写《绿色熔模铸造工厂评价要求》项目立项建议书，收集相关国内外标准和技术文件，编制标准草案、针对标准所涉及的产品进行相关检测。

第三，组建《绿色熔模铸造工厂评价要求》标准编制工作组。明确标准编制重点和提纲，明确各参与单位和人员职责分工、研制计划、时间进度安排等情况。

2 标准编制具体计划安排

1) 2020.6.1 -2020.6.30 前期调研阶段：企业现场调研和标准收集整理；

2) 2020.7.1-2020.7.30 项目建议书编制，标准立项。

3) 2020.8.1 -2020.10.30 标准起草阶段：编写标准（草案），标准编制说明，标准先进性说明；

4) 2020.11.1 -2020.11.30 启动会：召开标准启动会暨研讨会。启动会后形成征求意见稿，并向利益相关方等发送电子版标准征求意见稿，征求意见，并根据征求意见，汇总成征求意见表。

5) 2020.12.1 -2020.12.30 标准评审及报批。标准研制工作组探讨

专家意见，并修改、完善征求意见稿、标准编制说明、先进性说明等材料，编制标准送审稿及其它送审材料并推荐评审专家，提交送审材料并等待评审会召开。召开标准评审会。专家对标准送审稿及其它送审材料进行评审，给出评定建议。根据评审会专家评定建议，对标准（送审稿）进行审查，并根据专家意见对送审稿进行修改完善，形成标准（报批稿）。

6) 2021.1.1 -2021.1.30 完善其它报批材料，并提交等待标准发布。

三、标准编制原则和确定标准主要内容

1.编制原则

(1)协调一致。标准尽可能与以下内容协调一致：

- 绿色制造基本要求；
- 相关政策、法规、标准、管理办法；
- 工业和信息化部绿色制造工程整体目标；
- 绿色制造标准体系。

(2) 全面系统

- 涵盖熔模铸造生产的全过程、全链条和全要素；
- 全面、系统建立熔模铸造绿色工厂评价体系。

(3) 适用可操作

- 在企业现有管理体系基础上增加绿色工厂管理要求；
- 遵循管理的“PDCA”模式，降低标准实施的难度；
- 立足国内企业绿色制造实际，确保标准的可操作性。

2.标准主要内容

本标准设置7个章节，3个附录，具体包括：

（1）范围

明确标准的适用范围。

（2）规范性引用文件

详细列出本标准使用时所涉及的规范性文件。

（3）术语和定义

对熔模铸造行业绿色工厂的术语和定义做出规范。

（4）总则

对熔模铸造绿色工厂总体框架、基础合规性与相关方要求、管理职责等做出规范。

（5）评价要求

- 基础设施：对建筑、照明、设备等做出规范。
- 能源与资源投入：对能源投入、资源投入、采购等内容提出要求。
- 产品与工艺：对产品的生态设计、有害物质限制使用、节能、碳足迹、可回收利用率等内容做出要求。
- 铸造过程：制蜡模、型壳制造、脱蜡及蜡再生处理、熔炼与浇注、清理及后处理、铸件质量的检测等铸造过程的环境温湿度、采用的设备及工艺要求、操作要求、环境影响、污染物排放、职业健康安全做出要求。
- 环境排放：大气污染物、水体污染物、固体废弃物、噪声等做出要求。
- 职业健康安全：铸造过程各工艺环节产生有害物质及防护措施做出要求
- 绩效：用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化、经济技术指标化等方面考核绩效做出要求

- 对质量管理体系、职业健康安全管理体系、环境管理体系、能源管理体系等提出要求。

(6) 评价方案

对评价内容及评价指标、评价方式、评价程序、评价结果等做出要求。

(7) 评价报告

四、采用国际标准、国外先进标准

本标准无

五、以及与国内外同类标准水平的比较：标准先进性说明

无

六、与现行法律、法规和标准的关系

我国尚未有与熔模铸造绿色工厂有关的现行法律、法规和相关强制性标准。

七、预期经济及社会效益

由此进行的熔模铸造绿色工厂评价活动，可以系统评价熔模铸造企业生产过程的能源、资源使用情况，进而有针对性的进行节能、节水、节原材料、减少污染物排放等工作，有利于推动我国工业企业绿色发展。

八、贯彻标准的要求和措施建议

建议由协会配合政府相关部门在行业内组织标准的宣贯工作，制定标准贯彻实施细则，把标准的实施和执行落到实处。

九、标准审定

2020年12月24日，上海市铸造行业协会组织召开了《熔模铸

造绿色工厂评价要求》团体标准专家审定会，专家组听取了标准编制工作组关于标准修订情况和主要技术内容的汇报，对标准送审稿进行了逐条审议，经讨论形成如下意见：

1、该标准结构合理、内容完整，标准编写符合 GB/T 1.1 - 2020 规定。

2、该标准总体结构与 GB/T 36132-2018《绿色工厂评价通则》基本保持一致，同时参考上海万泽精密铸造有限公司及其它国内外绿色熔模铸造工厂评价的实践经验，遵循全面、系统、科学等原则，突出熔模铸造行业特色，重点关注熔模铸件生产的基础设施、产品工艺、综合绩效等特点，建立定量与定向指标相结合的熔模铸造绿色工厂评价指标体系，为进一步持续规范上海的熔模铸造企业生产、指导企业节能减排工作、满足企业绿色可持续发展的需要、推进企业技术创新和转型升级提供了技术支撑。

3、该标准在修订过程中，广泛征求了生产企业的意见，数据翔实、可靠。

专家组一致同意该标准通过审定，希望标准修订组根据专家意见，对标准送审稿作进一步修改和完善，形成报批稿，报上海市铸造行业协会批准发布。

十、重大分歧意见的处理经过和依据。

无

十一、其他应予说明的事项

无

标准编制工作组

2021年1月11日