

T/CPCIF

中国石油和化学联合会团体标准

T/CPCIF XXXX—XXXX

塑料机械绿色工厂评价要求

Evaluation requirements for plastics manufacturing green factory

征求意见稿

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国石油和化学工业联合会 发布

目 次

前言.....	III
引言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本要求.....	2
4.1 总则.....	2
4.2 基础合规性与相关方要求.....	2
4.3 基础管理职责.....	3
5 基础设施.....	3
5.1 建筑.....	3
5.2 照明.....	4
5.3 设备设施.....	4
6 管理体系.....	5
6.1 质量管理体系.....	5
6.2 职业健康安全管理体系.....	5
6.3 环境管理体系.....	5
6.4 能源管理体系.....	5
6.5 测量管理体系.....	5
6.6 社会责任.....	5
7 能源与资源投入.....	6
7.1 能源投入.....	6
7.2 资源投入.....	6
7.3 采购.....	6
8 产品.....	6
8.1 一般要求.....	6
8.2 生态设计.....	6
8.3 有害物质使用.....	7
8.4 节能.....	7
8.5 减碳.....	7
8.6 可回收利用率.....	7
9 环境排放.....	7
9.1 一般要求.....	7
9.2 大气污染物排放.....	7
9.3 水体污染物排放.....	7
9.4 固体废弃物排放.....	7
9.5 噪声排放.....	7

9.6 温室气体排放.....	7
10 绩效.....	8
10.1 一般要求.....	8
10.2 用地集约化.....	8
10.3 原料无害化.....	8
10.4 生产洁净化.....	8
10.5 废物资源化.....	8
10.6 能源低碳化.....	8
11 评价.....	8
11.1 评价要求.....	8
11.2 评价方式.....	9
11.3 评价结果判定.....	9
附 录 A （规范性） 绿色工厂绩效指标的计算方法.....	10
附 录 B （资料性） 绿色工厂评价指标表示例.....	17
附 录 C （资料性） 缺项工序碳排放强度参考值.....	20
参考文献.....	21

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：广东伊之密精密注压科技有限公司、海天塑机集团有限公司、泰瑞机器股份有限公司、天华化工机械及自动化研究设计院有限公司、广东仕诚塑料机械有限公司、震雄机械（深圳）有限公司、东华机械有限公司、广东佳明机器有限公司、富强鑫（宁波）精密科技股份有限公司、伯乐智能装备有限公司、宁波力劲塑机智造有限公司、博创智能装备股份有限公司、克劳斯玛菲机械（中国）有限公司、浙江旭昌昇装备科技有限公司、浙江大宇智能科技有限公司、宁波力松注塑科技有限公司、德马格塑料机械（宁波）有限公司、青岛科技大学、北京橡胶工业研究设计院有限公司、国家塑料机械产品质量监督检验中心。

本文件主要起草人：……。

引 言

绿色制造是解决国家资源和环境问题的重要手段，是实现产业转型升级的总要任务，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。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。

本文件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，建立符合产业发展需求的绿色工厂评价模型，旨在给出绿色工厂的综合性评价指标和要求。

塑料机械绿色工厂评价要求

1 范围

本文件规定了塑料机械制造业绿色工厂（以下简称“绿色工厂”）评价的基本要求、基础设施、管理体系、能源资源投入、产品、环境排放、绩效、评价等要求，结合塑料机械行业特点，细化每个一级指标对应的二级指标和细分要求。

本文件可用于塑料机械绿色工厂自我评价、第三方评价或第三方评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB/T 7119 节水型企业评价导则
- GB/T 18916（所有部分） 取水定额
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 19022 测量管理体系 测量过程和测量设备的要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB/T 29115 工业企业节约原材料评价导则
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- GB/T 32161 生态设计产品评价通则
- GB/T 36132-2018 绿色工厂评价通则
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色工厂 green factory

实现了用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化的工厂。

[来源：GB/T 36132-2018, 定义3.1]

3.2

绿色产品 green product

在全生命周期过程中，符合环境保护要求，对生态环境和人体健康无害或危害小，资源能源消耗少、品质高的产品。

[来源：GB/T 33761-2017, 定义3.1]

3.3

相关方 interested party; stakeholder

可影响绿色工厂创建的决策或活动、受绿色工厂创建的决策或活动所影响、或自认为受绿色工厂创建的决策或活动影响的个人或组织。

[来源：GB/T 36132-2018, 定义3.3]

3.4

塑料机械行业 plastics machinery industry

主营业务为塑料制品提供各类装备的制造业统称。

4 基本要求

4.1 总则

绿色工厂应在保证产品功能、质量以及生产过程中人的职业健康安全的前提下，引入生命周期思想，优先选用绿色原料、工艺、技术和设备，满足基础设施、管理体系、能源与资源投入、产品、环境排放、绩效的综合评价要求，并进行持续改进。绿色工厂评价体系框架如图1所示。

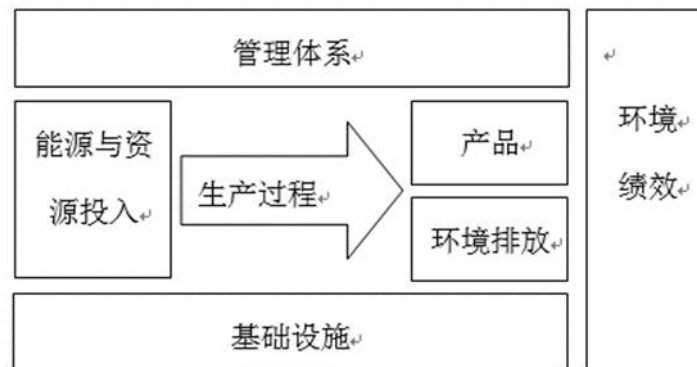


图1 绿色工厂评价体系框架

4.2 基础合规性与相关方要求

绿色工厂，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。对利益相关方的环境要求做出承诺的，应同时满足有关承诺的要求。

4.3 基础管理职责

4.3.1 最高管理者

最高管理者应：

- a) 通过下列方面证实其在绿色工厂方面的领导作用和承诺：
 - 1) 对绿色工厂的有效性负责；
 - 2) 确保建立绿色工厂建设、运维的方针和目标，并确保其与组织的战略方向及所处的环境相一致；
 - 3) 确保将绿色工厂要求融入组织的业务过程；
 - 4) 确保可获得绿色工厂建设、运维所需的资源；
 - 5) 就有效开展绿色制造的重要性的符合绿色工厂要求的重要性进行沟通；
 - 6) 确保工厂实现其开展绿色制造的预期结果；
 - 7) 指导并支持员工对绿色工厂的有效性做出贡献；
 - 8) 促进持续改进；
 - 9) 支持其他相关管理人员在其职责范围内证实其领导作用。
- b) 确保在工厂内部分配并沟通与绿色工厂相关角色的职责和权限。分配的职责和权限至少应包括下列事项：
 - 1) 确保工厂建设、运维符合本标准的要求；
 - 2) 收集并保持工厂满足绿色工厂评价要求的证据；
 - 3) 向最高管理者报告绿色工厂的绩效。

4.3.2 工厂

工厂应：

- a) 设有绿色工厂管理机构，负责有关绿色工厂的制度建设、实施、考核及奖励工作，建立目标责任制；
- b) 有开展绿色工厂的中长期规划及年度目标、指标和实施方案。可行时，指标应明确且可量化；
- c) 传播绿色制造的概念和知识，定期为员工提供绿色制造相关知识的教育、培训，并对教育和培训的结果进行考评。

5 基础设施

5.1 建筑

工厂的建筑应从建筑材料、建筑结构、采光照明、绿化及场地、再生资源及能源利用等方面进行建筑的节材、节能、节水、节地、无害化及可再生能源利用。适用时，工厂的厂房应尽量采用多层建筑。工厂的厂房设计，要符合塑料机械的加工制造特点，同时也要符合智能化、信息化和模块化的要求。

工厂的建筑应满足下列要求：

- a) 工厂新建、改建和扩建建筑时，应遵守国家“固定资产投资项目节能评估审查制度”、“工业项目建设用地控制指标”等产业政策和有关要求；
- b) 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；
- c) 厂房内部装饰装修材料中醛、苯、氨、等有害物质必须符合国家 and 地方法律、标准要求；
- d) 危险品仓库、有毒有害操作间、废弃物处理间等产生污染物的房间应独立设置，产生污染物的房间参考表 1。

表 1 产生污染物的房间

喷漆房	清洗房	打砂房	吹水区	废包装桶房	废活性炭房
喷粉房	喷胶房	化工仓	涂胶区	废有机溶剂房	固态表面处理废物房
打磨房	焊接房	酸洗区	废抹布房	废机油房	废漆渣房

5.2 照明

工厂的照明应满足下列要求：

- a) 工厂厂区及各房间或场所的照明应尽量利用自然光，人工照明应符合 GB 50034 规定；鼓励采用太阳能新能源用于工厂照明；
- b) 不同的场所的照明应进行分级设计；
- c) 工厂节能灯等节能型照明设备的使用占比不宜低于 70%。
- d) 公共场的照明应采取分区、分组与定时自动调光等措施。

5.3 设备设施

5.3.1 专用设备

专用设备应符合下列要求：

- a) 生产准入要求，降低能源与资源消耗，减少污染物排放；
- b) 如各种零件加工线、部装装配线、自动喷漆线、整机装配线、铸件处理设备、热处理设备、集中供油设备、试机原料供给设备、UV 打印机、助力机械手、涂胶机、自动弯管机、超声波清洗机、液氮冷冻设备、模温机等均要符合相关的能耗及排放要求。

5.3.2 通用设备

通用设备应符合下列要求：

- a) 适用时，通用设备应采用效率高、能耗低、水耗低的产品。如采用已认证的绿色产品，以满足低耗高效的要求；
- b) 已明令禁止生产、使用的和能耗高、效率低的设备应限期淘汰更新；
- c) 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。

5.3.3 计量设备

工厂应按照 GB 17167、GB 24789 等的要求配备、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。

5.3.4 污染物处理设备设施

必要时，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。污染物处理设备的处理能力应与工厂生产排放相适应，设备应满足通用设备的节能方面的要求。

各塑料机械生产厂家宜采用新工艺新技术和设备，如水性漆替代油性漆工艺、环保自组装膜替代酸洗磷化工艺、陶化或硅烷等用于塑料机械机架和钣金件的表面处理工艺。尽可能减少污染物排放。

6 管理体系

6.1 质量管理体系

工厂质量管理体系：

- a) 应建立、实施并保持质量管理体系；
- b) 应满足 GB/T 19001 的要求。

6.2 职业健康安全管理体系。

工厂职业健康安全管理体系：

- a) 应建立、实施并保持职业健康安全管理体系；
- b) 应满足 GB/T 45001 的要求。

6.3 环境管理体系

工厂环境管理体系：

- a) 应建立、实施并保持环境管理体系；
- b) 应满足 GB/T 24001 的要求。

6.4 能源管理体系

工厂能源管理体系：

- a) 应建立、实施并保持能源管理体系；
- b) 宜满足 GB/T 23331 的要求。

6.5 测量管理体系

工厂测量管理体系：

- a) 应建立、实施并保持测量管理体系；
- b) 宜满足 GB/T 19022 的要求。

6.6 社会责任

工厂社会责任：

- a) 每年公开发布社会责任报告，说明履行利益相关方责任的情况，特别是环境社会责任的履行情况；

- b) 严格遵循《中华人民共和国安全生产法》，企业有建立企业安全生产责任制度，近年来无发生重大生态环境破坏事件、无发生安生生产重（特）大事件；

7 能源与资源投入

7.1 能源投入

工厂应优化用能结构，在保证安全、质量的前提下减少不可再生能源投入，宜使用可再生能源替代不可再生能源，充分利用余热等。各塑料机械生产厂家，应采用先进的再生能源，如建有厂区光伏电站、低碳清洁的新能源、智能微电网等新技术用于生产过程。

工厂的能源投入应满足下列要求：

- a) 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；
- b) 工厂及其生产的产品应满足工业节能相关的强制性标准；
- c) 已明令禁止生产、使用的和能耗高、效率低的设备应限期淘汰更新，用能设备或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；
- d) 适用时，工厂使用的设备应达到相关标准中能效限定值的强制要求。

7.2 资源投入

工厂应按照 GB/T 7119 的要求对其开展节水评价工作，且满足 GB/T 18916（所有部分）中对应塑料机械行业的取水定额要求。

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、可回收材料替代原生材料、不可回收材料，宜替代或减少全球增温潜势较高温室气体的使用。

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。

7.3 采购

工厂应制定并实施包括环保要求的选择、评价和重新评价供方的准则，确保供方能够提供符合工厂环保要求的材料、元器件、部件或组件。必要时，工厂向供方提供的采购信息应包含有害物质使用、可回收材料使用、能效等环保要求。

工厂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采购要求。各塑料机械生产厂家，应优先采购具备绿色工厂的绿色产品，以满足绿色供应链评价要求。

8 产品

8.1 一般要求

工厂宜生产符合绿色产品要求的产品。在产品研发初期，就把绿色的需求作为设计输入的要求超前考虑进去。

8.2 生态设计

工厂宜按照 GB/T 24256 对生产的产品进行生态设计，并按照 GB/T 32161 对生产的产品进行生态设

计产品评价。

8.3 有害物质使用

工厂生产的产品应减少有害物质的使用，满足国家或用户对产品中有害物质限制使用的要求。避免有害物质的泄漏，实现有害物质替代。

8.4 节能

工厂生产的产品若为用能产品或在使用过程中对最终产品/构造的能耗有影响的产品，适用时，应满足相关能耗标准的限定值要求，并努力达到更高能效等级。

8.5 减碳

工厂宜采用适用的标准或规范对产品进行碳足迹核算或核查，核查结果宜对外公布，并利用核算或核查结果对产品的碳足迹进行改善。适用时，产品宜满足相关低碳产品要求。

8.6 可回收利用率

工厂宜按照 GB/T 20862 的要求计算其产品的可回收利用率，并利用计算结果对产品的可回收利用率进行改善。

9 环境排放

9.1 一般要求

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。污染物处理设备的处理能力应与工厂生产排放相适应，并应正常运行。

9.2 大气污染物排放

工厂的大气污染物排放应符合相关国家标准、行业标准及地方标准要求，并满足区域内排放总量控制要求。

9.3 水体污染物排放

工厂的水体污染物排放应符合相关国家标准、行业标准及地方标准要求，或在满足要求的前提下委托具备相应能力和资质的处理厂进行处理，并满足区域内排放总量控制要求。

9.4 固体废弃物排放

工厂产生的固体废弃物的处理应符合 GB 18599 及相关标准的要求。

工厂无法自处理的，应将固体废弃物转交给具备相应能力和资质的处理厂进行处理。

9.5 噪声排放

工厂的生产环境噪声污染物应符合相关国家标准、行业标准及地方标准要求。

工厂的厂界环境噪声排放应符合 GB 12348 要求。

9.6 温室气体排放

工厂应按 GB/T 32150 或适用的标准或规范对其厂界范围内的温室气体排放进行核算和报告，宜进行核查，核查结果宜对外公布。可行时，工厂应利用核算或核查结果对其温室气体的排放进行改善。

10 绩效

10.1 一般要求

工厂应依据本标准提供的以下方法计算或评估其绩效，并利用结果进行绩效改善。适用时，绩效指标应至少满足行业准入要求，综合绩效指标应达到行业先进水平。

10.2 用地集约化

工厂应采用附录 A 中 A.1 的方法计算厂房的容积率。

工厂应采用附录 A 中 A.2 的方法计算厂房的建筑密度。

工厂应采用附录 A 中 A.3 的方法计算厂房的单位用地面积产能。

10.3 原料无害化

工厂应采用附录 A 中 A.4 的方法计算绿色物料使用率。

10.4 生产洁净化

工厂应采用附录 A 中 A.5 的方法计算单位产品主要污染物产生量。

工厂应采用附录 A 中 A.6 的方法计算单位产品废气产生量。

工厂应采用附录 A 中 A.7 的方法计算单位产品废水产生量。

10.5 废物资源化

工厂应采用附录 A 中 A.8 的方法计算单位产品主要原材料消耗量。

工厂应采用附录 A 中 A.9 的方法计算工业固体废物综合利用率。

工厂应采用附录 A 中 A.10 的方法计算废水回用率。

10.6 能源低碳化

工厂应采用附录 A 中 A.11 的方法计算单位产品综合能耗。

工厂应采用附录 A 中 A.12 的方法计算单位产品碳排放量。

11 评价

11.1 评价要求

开展绿色工厂评价，宜根据各行业或地方的不同特点制定评价导则，并应制定相应的具体评价方案。其中，评价导则应围绕第 4 章～第 10 章明确行业或地方的特性要求，评价方案应明确评价的具体指标值和权重值、综合评分标准等。

评价方案应至少包括基本要求以及基础设施、管理体系、能源与资源投入、产品、环境排放、绩效等 6 个方面，根据第 4 章～第 10 章的要求，根据上述各方面对资源与环境影响的程度和敏感性给出相

应的评分标准及权重，按照行业或地方能够达到的先进水平确定综合评价标准和要求。其中，必选要求为要求工厂应达到的基础性要求，必选要求不达标不能评价为绿色工厂；可选要求为希望工厂努力达到的提高性要求，可选要求应具有先进性。

评价指标表格式见附录 B。

11.2 评价方式

绿色工厂评价可由第一方、第二方或第三方组织实施。当评价结果用于对外宣告时，则评价方至少应包括独立于工厂、具备相应能力的第三方组织。

注：针对被评价组织，第一方为组织自身，第二方为组织的相关方，第三方为与组织没有直接关系的其他组织。

实施评价的组织应查看报告文件、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。

实施评价的组织应对评价证据进行分析，当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绿色工厂。

11.3 评价结果判定

- a) 评价结果判定：评价采用指标直接打分的方式，各指标评分总分为 100 分；
- b) 综合得分不低于 80 分为合格；
- c) 附录 B 表 B.1 中一票否决项指标应全部满足；
- d) 表 B.1 中，所有评价指标项，指标依据符合程度分别给予 0 分、0 分和满分中间分值、满分；
- e) 若企业有相应的不适用项，以扣除不适用项得分为满分，再按照百分制进行折算；
- f) 若企业产品种类较多，产品计量较为复杂，可根据实际情况增加相关单位产品指标作为第 10 章绩效中单位产品的相关考核指标，同时应提供考核指标的原始数据和计算方法。每增加一项指标，总分增加一分，企业的实际得分将按照百分折算的方法计算分值。

附 录 A
(规范性)
绿色工厂绩效指标的计算方法

A.1 容积率

容积率为工厂总建筑物（正负0标高以上的建筑面积）、构筑物面积与厂区用地面积的比值，按式（A.1）计算。

$$R = \frac{A_{\text{总建筑物}} + A_{\text{总构筑物}}}{A_{\text{用地}}} \times 100\% \quad (\text{A.1})$$

式中：

R ——工厂容积率；

$A_{\text{总建筑物}}$ ——工厂总建筑物建筑面积，建筑物层高超过8m的，在计算容积率时该层建筑面积加倍计算，单位为平方米（ m^2 ）；

$A_{\text{总构筑物}}$ ——工厂总构筑物建筑面积，可计算面积的构筑物种类参照GB/T 50353，单位为平方米（ m^2 ）；

$A_{\text{用地}}$ ——工厂用地面积，单位为平方米（ m^2 ）。

A.2 建筑密度

建筑密度为工厂用地范围内各种建筑物、构筑物占（用）地两积总和（包括露天生产装置或设备、露天堆场及操作场地的用地面积）与厂区用地面积的比率，按式（A.2）计算。

$$r = \frac{a_{\text{总建筑物}} + a_{\text{总构筑物}}}{A_{\text{用地}}} \times 100\% \quad (\text{A.2})$$

式中：

r ——工厂建筑密度；

$a_{\text{总建筑物}}$ ——工厂总建筑物占（用）地面积，单位为平方米（ m^2 ）；

$a_{\text{总构筑物}}$ ——工厂总构筑物占（用）地面积，单位为平方米（ m^2 ）；

$A_{\text{用地}}$ ——工厂用地面积，单位为平方米（ m^2 ）。

A.3 单位用地面积产能

单位用地面积产能为工厂产能与厂区用地面积的比率，按式（A.3）计算。

$$n = \frac{N}{A_{\text{用地}}} \quad (\text{A.3})$$

式中：

n ——单位用地面积产能，单位为台每平方米（ m^2 ）；

N ——工厂总产能，单位为台；

$A_{\text{用地}}$ ——工厂用地面积，单位为平方米（ m^2 ）。

注1：若产品为注塑机，以标准台为台，非注塑机的产品以实际企业为准。以下相同。

注2：工厂总产能以年代表产品可产出量的当量求和计算，其中，代表产品为可产出量与工时定额乘积最大的产品。

其他产品应换算为代表产品。换算系数 k ，由下式求得

$$k_i = \frac{t_i}{t_o}$$

式中：

k_i ——第 i 种产品的换算系数；

t_i ——第 i 种产品的时间定额；

t_o ——代表产品的时间定额。

A.4 绿色物料使用率

绿色物料使用率按照式（A.4）计算。

$$\varepsilon = \frac{G_i}{M_i} \times 100\% \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

ε ——绿色物料使用率；

G_i ——统计期内，绿色物料使用量，单位视物料种类而定；绿色物料宜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（产品）替代目录等，或利用再生资源及产业废弃物等作为原料；使用量根据物料台账测算；

M_i ——统计期内，同类物料总使用量，单位视物料种类而定。

A.5 单位产品主要污染物产生量

单位产品主要污染物产生量按照式（A.5）计算。

$$s_i = \frac{S_i}{Q} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：

s_i ——单位产品某种主要污染物产生量，单位为污染物单位每台；

S_i ——统计期内，某种主要污染物产生量，单位为污染物单位，视污染物种类而定；

Q ——统计期内合格产品产量，单位为台。

A.6 单位产品废气产生量

单位产品废气产生量按照式（A.6）计算。

$$g_i = \frac{G_i}{Q} \dots\dots\dots (A.6)$$

式中：

g_i ——单位产品某种废气产生量，单位为吨（t）每台；

G_i ——统计期内，某种废气产生量，单位为吨（t）；

Q ——统计期内合格产品产量，单位为台。

A.7 单位产品废水产生量

单位产品废水产生量按照式 (A.7) 计算。

$$\omega = \frac{W}{Q} \dots\dots\dots (A.7)$$

式中:

ω ——单位产品废水产生量, 单位为吨 (t) 每台;

W ——统计期内, 某种废水产生量, 单位为吨 (t);

Q ——统计期内合格产品产量, 单位为台。

A.8 单位产品主要原材料消耗量

单位产品主要原材料消耗量按式 (A.8) 计算。

$$M_{ui} = \frac{M_i}{Q} \dots\dots\dots (A.8)$$

式中:

M_{ui} ——单位产品主要原材料消耗量, 单位为原材料单位每台;

M_i ——统计期内, 生产某种产品的某种主要原材料消耗总量, 单位为原材料单位, 视原材料种类而定;

Q ——统计期内合格产品产量, 单位为台。

A.9 工业固体废物综合利用率

工业固体废物综合利用率按式 (A.9) 计算。

$$K_\tau = \frac{Z_\tau}{Z+Z_w} \times 100\% \dots\dots\dots (A.9)$$

式中:

K_τ ——工业固体废物综合利用率;

Z_τ ——统计期内, 工业固体废物综合利用量 (不含外购), 单位为吨 (t);

Z ——统计期内, 工业固体废物产生量, 单位为吨 (t);

Z_w ——综合利用往年储存量, 单位为吨 (t)。

A.10 废水回用率

废水回用率按式 (A.10) 计算。

$$K_w = \frac{V_w}{V_d+V_w} \times 100\% \dots\dots\dots (A.10)$$

式中:

K_w ——废水回用率;

V_w ——统计期内, 工厂对外排废水处理后的回用水量, 单位为立方米 (m³);

V_d ——统计期内, 工厂向外排放的废水量 (不含回用水量), 单位为立方米 (m³)。

A.11 单位产品综合能耗

单位产品综合能耗按式 (A.11) 计算。

$$E_{ui} = \frac{E_i}{Q} \dots\dots\dots (A. 11)$$

式中：

E_{ui} ——单位产品综合能耗，单位为吨标准煤每台；

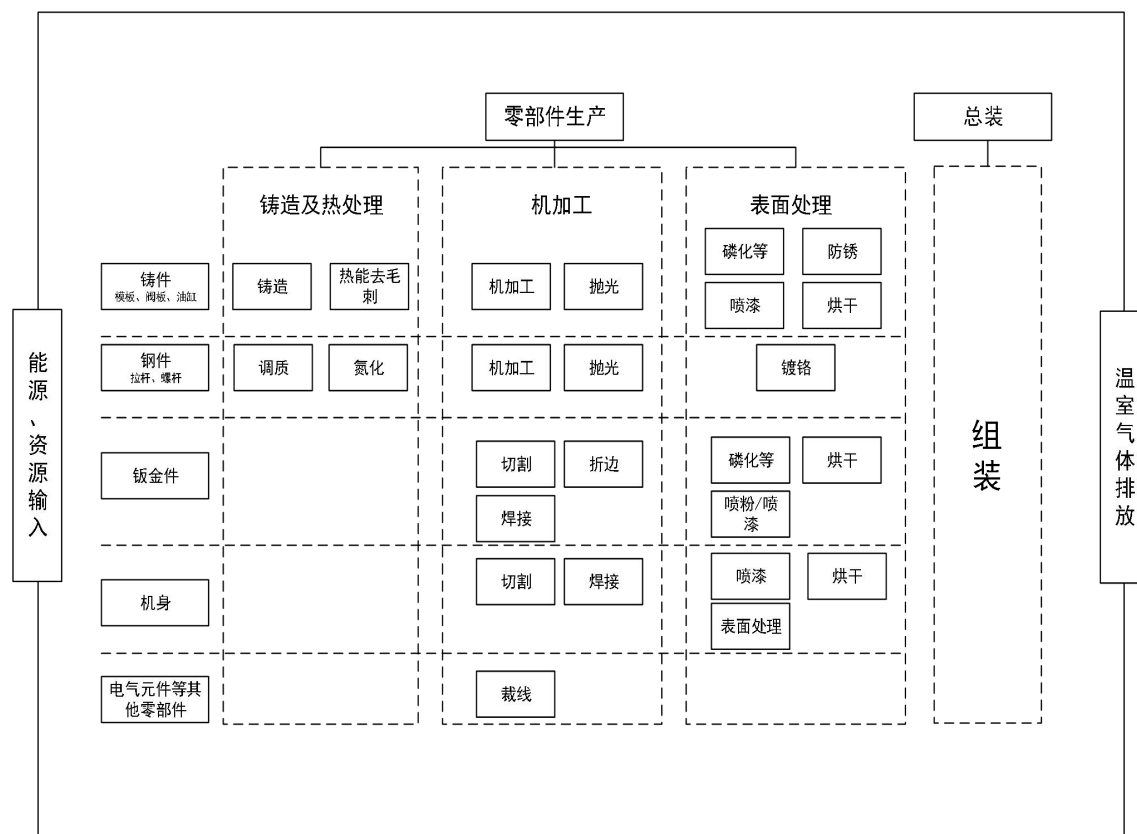
E_i ——统计期内，工厂实际消耗的各种能源实物量，即主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的综合能耗，单位为吨标准煤；

Q ——统计期内的合格产品量，单位为台。

A. 12 单位产品碳排放量

A. 12.1 碳排放核算边界

注射成型机制造企业碳排放核算边界为注射成型机零部件生产过程到整机组装完成产生的碳排放，系统边界参见图A. 1。



图A. 1 注射成型机生产碳排放核算边界图

基于注射成型机生产的工艺流程及能耗类型，各阶段碳排放源应考虑以下范围：

- 生产注射成型机的零部件过程，应主要考虑化石燃料燃烧、二氧化碳气体保护焊过程产生温室气体外购电力和热力产生的碳排放量；
- 生产注射成型机的总装过程，应主要考虑该工序消耗外购电力产生的碳排放量；

c) 未涉及核算边界图内的某一个或多个工序，参考相关工序的缺省值核算产生的碳排放量。

注：注射成型机的原辅料获取阶段、运输阶段和废弃处置阶段的数据存在较大的不可控性，对数据比对分析带来的误差较大，本标准目前暂不考虑原辅料获取阶段、运输阶段和废弃处置阶段的碳排放。

A. 12.2 单位产品碳排放量

单位产品碳排放量按式 (A. 12) 计算

$$D = \frac{E}{P} \dots\dots\dots (A. 12)$$

式中：

D ——单位产品碳排放量，单位为：千克二氧化碳 (kgCO₂)/台；

E ——企业年碳排放量，单位为：千克二氧化碳 (kgCO₂)；

P ——年产品产量，单位台。

A. 12.3 企业碳排放量的计算公式

$$E = E_{\text{零部件生产}} + E_{\text{总装-电力}} \dots\dots\dots (A. 13)$$

$$E_{\text{零部件生产}} = E_{\text{实际生产}} + E_{\text{缺项}} \dots\dots\dots (A. 14)$$

$$E_{\text{实际生产}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{电力}} + E_{\text{热力}} + E_{\text{使用-电力}} \dots\dots\dots (A. 15)$$

$$E_{\text{缺项}} = \sum_i e_i \times F \dots\dots\dots (A. 16)$$

式中：

E ——注射成型机产品生产过程使用化石燃料产生的碳排放，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)；

$E_{\text{使用-电力}}$ ——注射成型机产品使用过程中消耗外购电力产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)；

$E_{\text{实际生产}}$ ——注射成型机产品各个零部件生产过程中使用能源产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)；

$E_{\text{总装-电力}}$ ——注射成型机产品的零部件组装成整机过程中使用外购电力产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)；

$E_{\text{燃烧}}$ ——注射成型机产品零部件生产过程中化石燃料燃烧生成的碳排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)；

$E_{\text{过程}}$ ——注射成型机产品零部件工业生产过程中产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)；

$E_{\text{电力}}$ ——注射成型机产品零部件生产过程净购入电力产生的碳排放，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)；

$E_{\text{热力}}$ ——注射成型机产品零部件生产过程净购入热力产生的碳排放，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)；

e_i ——第*i*项却项工序碳排放强度参考值，参考附录C；

F ——对应工序零配件总加工量。

A. 12.4 注塑成型机产品生产过程使用的化石燃料种类及数量、焊接保护气使用量、外购电力热力数量应按照以下优先级顺序选取：

- a) 生产系统记录的数据；
- b) 购销存台账中的数据；
- c) 供应商提供的结算凭证数据；

A. 12.5 各类碳排放的计算

A. 12.5.1 生产过程化石燃料燃烧产生的碳排放

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \dots\dots\dots (A. 17)$$

$$AD_i = FC_i \times NCV_i \dots\dots\dots (A. 18)$$

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots (A. 19)$$

式中：

i ——化石燃料种类；

AD_i ——化石燃料活动水平，以热值表示，单位为吉焦（GJ）；

FC_i ——化石燃料的消耗量，固体或液体燃料单位为千克（kg），气体燃料单位为标准立方米（ Nm^3 ）；

NCV_i ——化石燃料的低位发热量，单位为吉焦每吨（GJ/t或GJ/ $10^3 Nm^3$ ）；

EF_i ——i类原材料运输燃料燃烧的有效二氧化碳排放因子，单位为千克二氧化碳每吉焦（ $kgCO_2/GJ$ ）；

CC_i ——化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；

OF_i ——化石燃料的碳氧化率，以百分比表示（%）；

$\frac{44}{12}$ ——为二氧化碳及碳的相对分子质量之比。

A. 12.5.2 二氧化碳气体保护焊产生的碳排放

$$E_{\text{过程}} = \sum_i^n E_i \dots\dots\dots (A. 20)$$

$$E_i = \frac{P_i \times W_i}{\sum_j P_j \times M_j} \times 44 \dots\dots\dots (A. 21)$$

式中：

i ——保护气体种类；

j ——混合保护气体中的气体种类；

E_i ——注塑机零部件工业生产过程中第i种保护气体的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

P_i ——第i种保护气中二氧化碳的体积占比，%；

W_i ——注塑机零部件工业生产过程中第i种保护气的净使用量，单位为吨（t）；

P_j ——混合气体中第j种气体的体积百分比，%；

M_j ——混合气体中第j种气体的摩尔质量，单位为克每摩尔（g/mol）。

A. 12.5.3 生产阶段净购入电力、热力产生的碳排放计算方法

$$E_{\text{电力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} \quad \text{..... (A. 22)}$$

$$E_{\text{热力}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad \text{..... (A. 23)}$$

$$AD_{\text{热力}} = AD_{\text{蒸汽}} + AD_{\text{热水}} \quad \text{..... (A. 24)}$$

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{\text{蒸汽}} \times (En_{\text{蒸汽}} - 83.74) \times 10^{-3} \quad \text{..... (A. 25)}$$

$$AD_{\text{热水}} = Ma_{\text{热水}} \times (T_{\text{热水}} - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad \text{..... (A. 26)}$$

式中：

$AD_{\text{电力}}$ ——注塑成型机零部件生产过程中消耗的净购入电量，单位为千瓦时（kwh）；

$EF_{\text{电力}}$ ——来自全国电网年平均供电排放因子，单位为千克二氧化碳每千瓦时（kgCO₂/kwh）；

$AD_{\text{热力}}$ ——注塑成型机零部件生产过程中消耗的净购入热量，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{\text{热力}}$ ——热力供应的排放因子，单位为千克二氧化碳每吉焦（kg CO₂/GJ）；

$AD_{\text{蒸汽}}$ ——注塑成型机零部件生产过程中消耗的净购入热量由通过购入蒸汽产生的热量，单位为吉焦（GJ）；

$AD_{\text{热水}}$ ——注塑成型机零部件生产过程中消耗的净购入热量由通过购入热水产生的热量，单位为吉焦（GJ）；

$Ma_{\text{蒸汽}}$ ——注塑成型机生产过程中蒸汽消耗量，单位为吨（t）；

$En_{\text{蒸汽}}$ ——蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的焓值，单位为千焦/千克（kJ/kg）；焓值取值参考相关行业标准。

83.74 ——产生蒸汽的给水温度为 20 摄氏度时的焓值，单位为千焦/千克（kJ/kg）。

$Ma_{\text{热水}}$ ——注塑成型机生产过程中热水消耗量，单位为吨（t）；

$T_{\text{热水}}$ ——热水的温度，单位为摄氏度（℃）；

20 ——常温下热水的温度，单位为摄氏度（℃）；

4.1868 ——水在常温常压下的比热，单位为千焦/千克摄氏度（kJ/kg·℃）。

附录 B
(资料性)
绿色工厂评价指标表示例

表B.1给出了绿色工厂评价指标表示例。

表 B.1 绿色工厂评价指标表示例

序号	一级指标	二级指标	评价要求	要求类型	评分标准	权重
1	基本要求	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。	必选	/	一票否定
			工厂应无塑料机械产业政策和结构调整指导目录中规定的限制类装备和落后装备。	必选	/	
			近三年（含成立不足三年）无较大安全、环保、质量等事故。	必选	/	
			工厂各种污染物排放指标应符合国家、地方现行有关标准对塑料机械行业的要求。	必选	/	
		最高管理者要求	最高管理者应证实其在绿色工厂方面的领导作用和承诺。	必选	/	
			最高管理者应确保在工厂内部分配并沟通与绿色工厂相关角色的职责和权限。	必选	/	
		工厂要求	工厂应设有绿色工厂管理机构，负责有关绿色工厂的制度建设、实施、考核及奖励工作，建立目标责任制。	必选	/	
			工厂应有开展绿色工厂的中长期规划及年度目标、指标和实施方案。	必选	/	
			工厂应传播绿色制造的概念和知识，定期为员工提供绿色制造相关知识的教育、培训，并对教育和培训的结果进行考评。	必选	/	
2	基础设施	建筑	工厂的建筑应从建筑材料、建筑结构、采光照明、绿化及场地、再生资源及能源利用等方面进行建筑的节材、节能、节水、节地、无害化及可再生能源利用	必选	5	20%
			工厂的厂房设计，要符合塑料机械的加工制造特点，同时也要符合智能化、信息化和模块化的要求。	必选	5	
			工厂新建、改建和扩建建筑时，应遵守国家“固定资产投资项目节能评估审查制度”、“工业项目建设用地控制指标”等产业政策和有关要求	必选	5	
			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	必选	5	
			厂房内部装饰装修材料中醛、苯、氨、等有害物质必须符合国家 and 地方法律、标准要求	必选	5	
			危险品仓库、有毒有害操作间、废弃物处理间等产生污染物的房间应独立设置。	可选	5	
		照明	工厂厂区及各房间或场所的照明应尽量利用自然光，人工照明应符合 GB 50034 规定；鼓励采用太阳能新能源用于工厂照明。	必选	5	
			工厂的不同的场所的照明应进行分级设计。	必选	5	
			工厂节能灯等节能型照明设备的使用占比不低于 70%。	必选	5	
			工厂公共场的照明应采取分区、分组与定时自动调光等措施。	可选	5	
		专用设备	生产准入要求，降低能源与资源消耗，减少污染物排放。	必选	5	
			各种零件加工线、部装装配线、自动喷漆线、整机装配线、铸件处理设备、热处理设备、集中供油设备、试机原料供给设备等均要符合相关的能耗及排放要求	可选	5	

表 B.1 绿色工厂评价指标表示例（续）

序号	一级指标	二级指标	评价要求	要求类型	评分标准	权重
		通用设备	已明令禁止生产、使用的和能耗高、效率低的设备应限期淘汰更新	必选	5	
			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。	可选	5	
			通用设备应采用效率高、能耗低、水耗低的产品（举例、伺服电机等）。如采用已认证的绿色产品，以满足低耗高效的要求	必选	5	
		计量设备	工厂应按照 GB 17167、GB 24789 等的要求配备、使用和管理能源、水以及其他资源的计量器具和装置。	必选	5	
			能源及资源使用的类型不同时，应进行分类计量。	可选	5	
		污染物处理设备设施	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。	必选	5	
			污染物处理设备的处理能力应与工厂生产排放相适应，设备应满足通用设备的节能方面的要求。	必选	5	
			各塑料机械生产厂家应采用新工艺新技术，如水性漆替代油性漆工艺、环保自组装膜替代酸洗磷化工艺等用于塑料机械机架和钣金件。尽可能减少污染物排放。	必选	5	
		3	管理体系	质量管理体系	工厂应建立、实施并保持质量管理体系。	
工厂的质量管理体系应满足 GB/T 19001 的要求。	必选				10	
职业健康安全管理体系	工厂应建立、实施并保持职业健康安全管理体系。			必选	10	
	工厂的职业健康安全管理体系应满足 GB/T 45001 的要求。			必选	10	
环境管理体系	工厂应建立、实施并保持环境管理体系。			必选	10	
	工厂的环境管理体系应满足 GB/T 24001 的要求。			必选	10	
能源管理体系	工厂建立、实施并保持能源管理体系。			必选	10	
	工厂的能源管理体系宜满足 GB/T 23331 的要求。			可选	5	
测量管理体系	工厂建立、实施并保持测量管理体系。			必选	10	
	工厂的测量管理体系宜满足 GB/T 19022 的要求。			可选	5	
社会责任	发布年度社会责任报告，说明履行利益相关方责任的情况，特别是环境社会责任的履行情况。	可选	5			
	严格遵循《中华人民共和国安全生产法》，企业有建立企业安全生产责任制度，近年来无发生重大生态环境破坏事件、无发生安全生产重（特）大事件。	可选	5			
4	能源与资源投入	能源投入	工厂应优化用能结构，在保证安全、质量的前提下减少不可再生能源投入，宜使用可再生能源替代不可再生能源，充分利用余热等。	必选	10	15%
			工厂应采用先进的再生能源，如建有厂区光伏电站、低碳清洁的新能源、智能微电网等新技术用于生产过程。	必选	10	
			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。	可选	5	
			工厂及其生产的产品应满足工业节能相关的强制性标准。	必选	10	
			已明令禁止生产、使用的和能耗高、效率低的设备应限期淘汰更新，用能设备或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。	必选	10	
			工厂使用的设备应达到相关标准中能效限定值的强制要求。	必选	5	
		资源投入	工厂应按照 GB/T 7119 的要求对其开展节水评价工作，且满足 GB/T 18916（所有部分）中对应塑料机械行业的取水定额要求。	必选	10	
			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、可回收材料替代原生材料、不可回收材料，宜替代或减少全球增温潜势较高温室气体的使用。	必选	10	
			工厂应按 GB/T 29115 的要求对其原材料使用量的减少进行评价。	必选	10	

表 B.1 绿色工厂评价指标表示例（续）

序	一级	二级指	评价要求	要求	评分	权重
---	----	-----	------	----	----	----

号	指标	标	类型	标准		
	采购	工厂应制定并实施包括环保要求的选择、评价和重新评价供方的准则，确保供方能够提供符合工厂环保要求的材料、元器件、部件或组件。	必选	5		
		必要时，工厂向供方提供的采购信息应包含有害物质使用、可回收材料使用、能效等环保要求。	可选	5		
		工厂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采购要求。	必选	5		
		工厂应优先采购具备绿色工厂的绿色产品，以满足绿色供应链评价要求。	必选	5		
5	产品	生态设计 工厂宜按照 GB/T 24256 对生产的产品进行生态设计，并按照 GB/T 32161 对生产的产品进行生态设计产品评价	必选	20	10%	
		有害物质使用 工厂生产的产品应减少（具体化等）有害物质的使用，满足国家或用户对产品中有害物质限制使用的要求。避免有害物质的泄漏，实现有害物质替代。	必选	20		
		节能 工厂生产的产品若为用能产品或在使用过程中对最终产品/构造的能耗有影响的产品，适用时，应满足相关能耗标准的限定值要求，并努力达到更高能效等级。	必选	20		
		减碳 工厂宜采用适用的标准或规范对产品进行碳足迹核算或核查，核查结果宜对外公布，并利用核算或核查结果对产品的碳足迹进行改善。适用时，产品宜满足相关低碳产品要求。	必选	20		
		可回收利用率 工厂宜按照 GB/T 20862 的要求计算其产品的可回收利用率，并利用计算结果对产品的可回收利用率进行改善。	必选	20		
6	环境排放	大气污染物 工厂的大气污染物排放应符合相关国家标准、行业标准及地方标准要求，并满足区域内排放总量控制要求。	必选	20	10%	
		水体污染物 工厂的水体污染物排放应符合相关国家标准、行业标准及地方标准要求，或在满足要求的前提下委托具备相应能力和资质的处理厂进行处理，并满足区域内排放总量控制要求。	必选	20		
		固体污染物 工厂产生的固体废弃物的处理应符合 GB 18599 及相关标准的要求。 工厂无法自处理的，应将固体废弃物转交给具备相应能力和资质的处理厂进行处理。	必选	10		
			可选	10		
		噪声 工厂的生产环境噪声污染物应符合相关国家标准、行业标准及地方标准要求。 工厂的厂界环境噪声排放应符合 GB 12348 要求。	必选	10		
			必选	10		
温室气体 工厂应按 GB/T 32150 或适用的标准或规范对其厂界范围内的温室气体排放进行核算和报告，宜进行核查，核查结果宜对外公布。 工厂应利用核算或核查结果对其温室气体的排放进行改善。	必选	10				
	可选	10				
7	绩效	用地集约化 工厂的容积率应高于 XX。 工厂的建筑密度应高于 XX%。 工厂的单位用地面积产能应高于 XX 台每平方米。	必选	5	30%	
			必选	5		
			可选	5		
		原料无害化 工厂的绿色物料使用率应高于 XX%。	必选	10		
			生产净化 工厂的单位产品主要污染物产生量应低于 XX 每台。 工厂的单位产品废气产生量应低于 XX 吨每台。 工厂的单位产品废水产生量应低于 XX 吨每台。	必选		10
				必选		10
		必选		10		
		废物资源化 工厂的位产品主要原材料消耗量应低于 XX。 工厂的工业固体废物综合利用率应高于 XX。 工厂的废水回用率应高于 XX。	必选	5		
			可选	5		
可选	5					
能源低碳化 工厂的单位产品综合能耗应低于 XX 吨标准煤每台。 工厂的单位产品碳排放量低于 XX 吨二氧化碳当量每台。	必选	15				
	必选	15				

附录 C

(资料性)

缺项工序碳排放强度参考值

表C.1给出了缺项工序碳排放强度参考值。

表 C.1 缺项工序碳排放强度参考值

零部件生产					
铸造及热处理		机加工		表面处理	
工序	缺项参考值 e_i	工序	缺项参考值 e_i	工序	缺项参考值 e_i
铸造	kg/吨	机加工	kg/工时	磷化	kg/工时
调质	kg/吨	机加工 2	kg/工时	磷化 2	kg/工时
氮化	kg/吨
/	/	抛光	kg/m ²	烘干	kg/工时
/	/	焊接	kg/kg	喷漆	kg/kg
/	/	/	/	喷粉	kg/kg

参 考 文 献

- [1] GB/T4754国民经济行业分类
- [2] GB/T19000-2016质量管理体系基础和术语
- [3] GB/T20862产品可回收利用率计算方法导则
- [4] GB/T24256产品生态设计通则
- [5] GB/T33761-2017绿色产品评价通则
- [6] GB/T50353建筑工程建筑面积计算规范
- [7] GB/T50378-2014绿色建筑评价标准
- [8] GB/T50878-2013绿色工业建筑评价标准