《建材机械行业绿色工厂评价要求》
标准编制说明
（征求意见稿）

标准起草组

2022 年 3 月

1 工作简况

1.1 任务来源

《工业和信息化部办公厅关于印发2020年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函[2020]181号）文件批准了《建材机械行业绿色工厂评价要求》行业标准的制定计划项目，项目编号为：2020-0447T-JC，主要起草单位为中国建材机械工业协会、北京国建联信认证中心有限公司。由建材工业综合标准化技术委员会归口管理。

1.2 主要工作过程

1.2.1 前期工作

2021年3月，中国建材机械工业协会组织召开工作组成立会，与北京国建联信认证中心有限公司等单位成立标准编制组，讨论确定了分工，研究决定在GB/T 36132《绿色工厂评价通则》的架构下，标准定位为可操作的评价要求层面。

2021年5月，标准起草单位征集、整理、汇总行业相关绿色工厂指标，启动标准调研工作，标准编制组编制完成标准草案。

2021年6月，中国建材机械工业协会和北京国建联信认证中心有限公司正式启动标准的编制工作，邀请典型生产企业对标准草案提出意见，进一步完善标准草案。

1.2.2 形成征求意见稿

2021年12月，标准起草单位征集、整理、汇总行业相关绿色工厂指标，完成标准的第一轮验证工作。

2022年3月，标准编制组根据调研结果修订标准文本，并形成征求意见稿。

1.2.3 征求意见

2022年X月，公开对外征求意见。将征求意见稿和编制说明发往行业协会、科研院所、检测机构和生产企业，发送单位X家，收到回函X份，其中有意见或建议的X份，没有回函的X份。其中共收到意见或建议X条，已采纳建议X条。

1.3 标准起草单位

本标准起草单位：中国建材机械工业协会、北京国建联信认证中心有限公司

1.4 主要起草人

本标准的主要起草人：XXXX。

1.5 工作组工作安排

根据任务分工，北京国建联信认证中心有限公司负责工作计划、前期相关资料的收集、标准文本、编制说明的编写和进行产品验证等工作；其他成员单位负责收集和提供国内外的技术发展趋势及有关技术资料，参与标准正文与编制说明的编写、审核，参加标准制定工作组会议，参与相关检验等工作。

2 标准编制原则和主要内容

2.1 标准编制原则

2.1.1 一致性原则

与绿色制造基本要求、相关政策、法规、标准、管理办法等协调一致的原则。以《绿色制造工程实施指南（2016-2020）》、《绿色工厂评价通则》（GB/T 36132）等相关方针政策、标准规范为制定本文件的依据，确保指标设置的协调一致。

2.1.2 专业性

本文件的指标设置充分考虑建材机械行业特点及绿色发展趋势，以客观、真实反映工厂绿色化水平。标准内容尽量覆盖企业从原材料进厂到产品出厂的生命周期过程，从用地、能源、资源、环境等不同维度全面评估。

2.1.3 先进性原则

标准围绕行业绿色发展的先进技术、装备、管理等方向设定工厂宜达到的先进性指标要求，以引领行业的绿色发展。评价指标采取定性与定量相结合、过程与绩效相结合的方式，形成完整的综合性评价指标体系。在绩效指标的评价方面，以行业平均水平作为绿色工厂评价的门槛，优于行业前 5%的绩效表现作为绿色工厂评价的满分要求。

2.1.4 可操作性原则

本文件是企业、第三方服务机构等具体开展绿色工厂创建、评价的技术文件，

通过细化判定准则、评分方法等，充分满足可操作性要求。

2.1.5 依据的法规和规则

本标准的制定符合《中华人民共和国标准化法》等相关法律、法规、政策的规定。遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善”的原则，注重标准制、修订与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，统筹推进。本着先进性、科学性、合理性和可操作性以及标准的目标、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性的原则来进行本标准的修订工作。

标准的起草过程中，主要按 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》的要求编写。

2.2 标准主要技术内容

2.2.1 标准框架

标准正文内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、总则、评价要求、评价方法及程序、判定、评价报告共 8 个部分，主要阐述建材机械行业绿色工厂评价的指标体系架构以及评分方法与数据统计方法。标准的附录 A 到附录 C 为规范性附录，分别规定了评价基本要求、评价指标要求、指标计算方法。附录 D 为资料性附录，给出基础数据采集表格式。

2.2.2 适用范围

本文件适用于建材机械生产企业的绿色工厂创建与评价。

2.2.3 规范性引用文件

给出了本标准引用的相关标准、文件名称及文号，凡不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

2.2.4 术语和定义

《绿色工厂评价通则》（GB/T 36132-2018，以下简称《通则》）界定的术语和定义适用于本标准。标准给出了建材机械行业绿色工厂和评价报告期的定义，即用以进行绿色工厂评价的不少于连续 12 个月的时间段。

2.2.5 总则

2.2.5.1 评价边界

评价边界应包括工厂的建材机械产品、设备设施、人员及相关活动。

2.2.5.2 评价指标体系

本标准的评价指标体系遵循了《通则》指标体系的架构，包括了基本要求和评价指标要求两部分。

评价指标要求分为基础设施、管理体系、能源与资源投入、产品、环境排放、综合绩效六项，模型框架如图 1 所示。

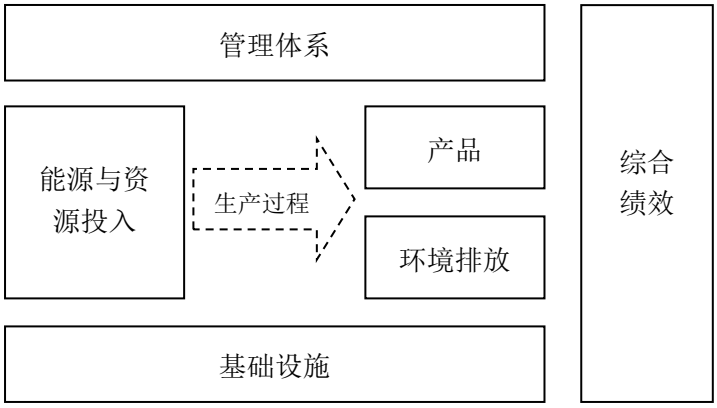

图 3　绿色工厂评价指标体系模型

每项一级指标下设置二级指标，二级指标下的具体评价要求分为必选要求与可选要求。必选要求为工厂应达到的基础性要求，必选要求不达标不能评为绿色工厂；可选要求为工厂通过努力达到的提高性要求，具有先进性。在标准描述中使用“应”和“宜”予以区分，企业应满足或达到的要求一般即为评价过程中的必选要求，企业宜满足或达到的要求一般即为评价过程中的可选要求。

2.2.5.3 权重系数与指标得分

1）权重系数的确定

指标体系对一级指标以及二级指标共设置两层权重，通过逐级加权收敛得出最终得分。在绿色工厂评价的过程中，一级指标权重的确定是体现各不同行业差

异的关键所在。在 2016 年开始的工信部绿色制造示范名单推荐工作中，工信部依据《绿色工厂评价要求》（工信厅节函 2016[586]号）制定了一套各行业通行的一级指标体系，如图 2 所示。

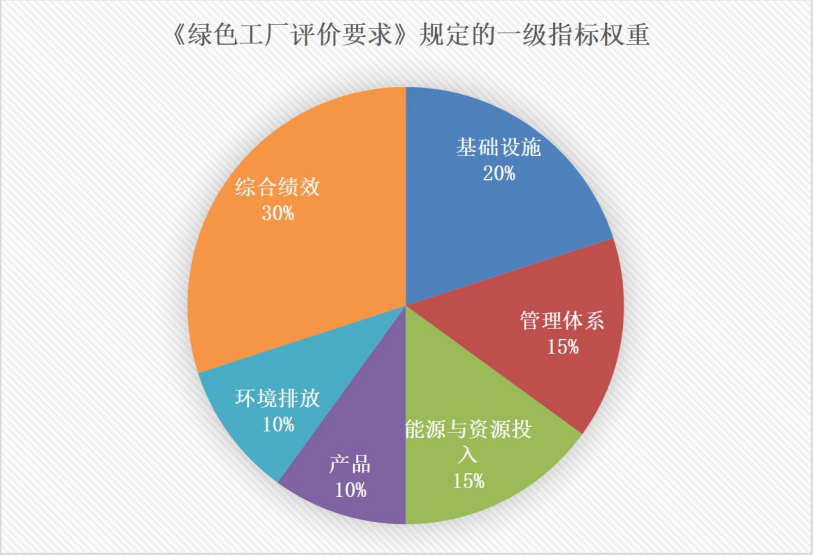

图 4　绿色工厂示范推荐执行的一级指标权重

起草组依据《绿色工厂评价要求》以及《绿色工厂评价通则》，基于内部控制的评分规则对建材机械行业部分重点企业、工厂进行了实际评价，经编制组对报告进行分析，结合企业反馈、专家意见等，起草组认为在这一权重下，较难体现出不同企业之间的差异，尤以高分企业，分数过于集中的问题更为突出。由此，起草组考虑本文件中对一级指标权重加以调整，以专业性、先进性为原则，让权重体现企业差异。

目前主流的权重确定方法主要包括主观赋权法和客观赋权法两类。从行业现有研究基础出发，为了更为科学的制定适用于行业特性的一级指标权重，我们考虑通过主观赋权法对现有六项一级指标的权重进行分配。综合比较目前主流的德尔菲法与层次分析法（以下简称“AHP”法），最终明确了采用 AHP 法。

AHP 法根据问题的性质和要达到的总目标，将问题分解为不同的组成因素，并按照因素间的相互关联影响以及隶属关系将因素按不同层次聚集组合，形成一个多层次的分析结构模型，从而最终使问题归结为最低层(供决策的方案、措施等)相对于最高层(总目标)的相对重要权值的确定或相对优劣次序的排定。

AHP 法通常将指标两两比较，指标一相比指标二之间同等重要至极其重要划分为九档。考虑到六项指标的内在联系，同时基于前期所开展的绿色工厂评价工

作经验，我们将档位设定在从同等重要到重要共 5 个层级，以确保最终权重不会相差过于悬殊，导致评价标准与现有工作基础发生严重偏离。向部分熟悉建材机械行业，并对绿色工厂的以及指标层有所理解的专家发放调查问卷，汇总经过数据处理后得到的权重分配见表 2。

表 2 权重分配表

一级指标	权重（Wi）
基础设施	0.194
管理体系	0.077
能源资源投入	0.192
产品	0.089
环境排放	0.221
综合绩效	0.309

根据结果可以看出，行业专家普遍认为综合绩效、环境排放、能源资源投入、产品的重要性要高于其余一级指标。这一结论一定程度上与建材机械行业发展现状以及未来一段时间的工作重点相吻合。综合现有工作基础，起草组结合企业反馈、专家意见对权重进行了调整，以提高其实用性。

再分配的一级指标权重经征求专家意见，调整后的各一级指标权重系数如下所示：

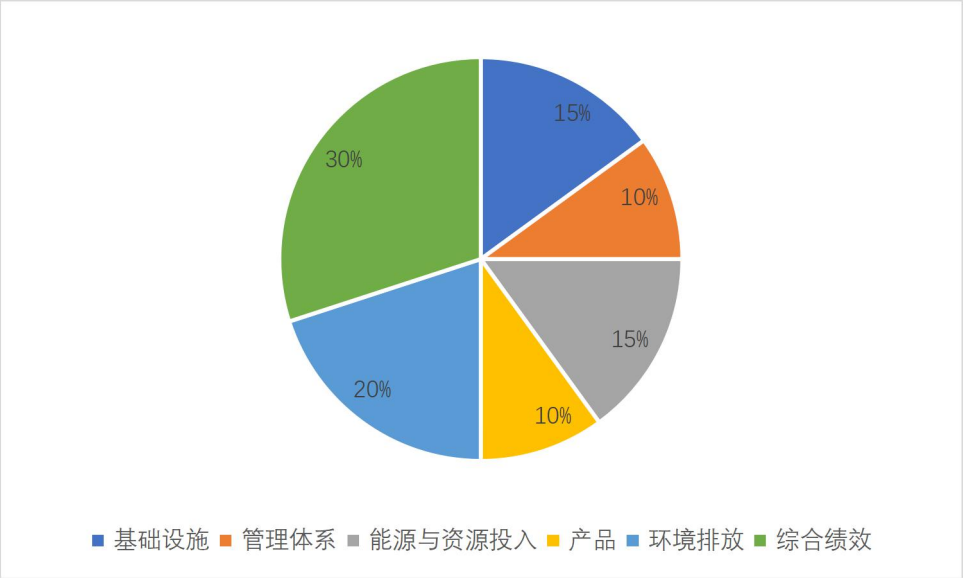

图 5　标准规定的一级指标权重

2）指标得分的确定

考虑标准的可操作性，附录 B 中针对必选要求及可选要求均设置有相应判定准则，综合考虑每项判定准则按重要性赋有分值。必选要求得分根据比对判定准

则取 0 分或满分，可选要求得分根据比对判定准则的满足程度从 0 分到满分之间取值。

2.2.6 评价要求

2.2.6.1 基本要求

本文件所规定的基本要求与《通则》保持一致，不另作要求。

基本要求是参评企业所必须满足的前提条件，主要包括基础合规性以及基础管理职责要求。

包括设计、原料、生产、采购、物流等全生命周期流程的绿色管理是创建绿色工厂的核心理念。建材机械行业创建绿色工厂首先应保证满足产品质量要求以及确保生产过程中职工的职业健康安全，从建材机械行业生产特点出发，通过提高用能效率、提高资源综合利用水平、提高生产自动化程度等途径满足绿色工厂的评价要求。

参与绿色工厂评价的企业设立过程应符合相关法律法规、地方产业政策、环保、安全三同时等要求，在近三年内无重大安全、环保、质量等事故。根据《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令 493 号），发生各级相关事故并受到处罚的；建材机械生产企业发生大气、噪声、水以及固体废物污染事故并受到相关处罚的；因产品质量问题引起的相关方投诉、处罚的，属于不符合绿色工厂评价合规性要求的情形。

最高管理者应明确其在绿色工厂创建过程中的领导作用和承诺，并确保绿色工厂的建设、运行等相关职责与权限得到分配与落实。

工厂应设有绿色工厂管理机构，建立文件化的制度、实施、考核及奖励办法并有效实施。

2.2.6.2 基础设施

基础设施一级指标下给出了建筑、照明、设备设施三个二级指标，对比《通则》当中的指标设置无明显变化。

建筑设施的评价指标设置原则在确保企业用地、建筑、生产线建设合规的前提下，体现其用地集约化水平，同时考察企业基础设施满足环境友好、建筑节能、

节水的预期要求程度。主要评价工厂的生产线、车间、危险品仓库等设计与建造过程中对于相关政策、标准及要求的满足情况。企业用地应确保符合土地使用政策，满足工业项目建设用地控制指标当中对建材机械行业规定的容积率要求；项目开工前根据发改委《固定资产投资项目节能审查办法》规定，如需进行节能审查的企业应按要求进行；此外企业应获得全部生产线的环境影响评价批复和验收文件。此外车间采用节能型建筑结构，所有材料无露天堆放、车间与办公场所使用清洁能源，户外地面养护、绿化良好等是对工厂的预期要求。

照明指标评价企业生产车间与办公场所的照明在符合 GB 50034 标准要求的照度和照明质量前提下，是否符合照明节能的评价要求。鼓励工厂充分利用自然光采光照明，加大节能灯等节能型照明设备的使用比例。生产车间地面照度不应低于 100lx，办公场所、实验室等 0.75 米水平面照度不应低于 300lx。照明功率密度车间不高于 6W/m^2、办公室不高于 8W/m^2即为符合节能评价要求。

设备设施指标下包括了专用设备、通用设备、计量设备、环保设备四方面的要求。专用设备不得使用国家明令淘汰的设备。通用设备主要规定了工厂所使用的电机、水泵等设备应避免使用国家明令淘汰的机电设备，同时，对于在《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第一至第四批）当中的设备，工厂应制定可行的淘汰计划，予以按期逐步淘汰。

工厂应按照 GB/T 24851《建筑材料行业能源计量器具配备和管理要求》对能源计量设备进行管理，生产所用能源以电、天然气等类型为主，应做到分类分级进行计量。此外，场内辅助与附属生产设施用水按 GB 24789《用水单位水计量器具配备和管理通则》进行配备管理。

颗粒物是生产过程中最主要的环境排放问题，根据企业生产实际情况，应安装适宜的减排设备，并注意控制生产作业环境的清洁、降尘。工厂宜采用信息化手段对大气污染物、噪声等排放进行动态监测。

2.2.6.3 管理体系

管理体系指标与《通则》保持一致。原则上要求从生产洁净化出发，考察企业管理体系建设与运行方面的有效性，包括环境管理体系、能源管理体系以及质量管理体系与职业健康安全管理体系。此外，在职业健康安全管理体系条款下，

提出了工厂应开展安全生产标准化体系建设。

作为管理体系的提高性要求，鼓励企业开展社会责任与两化融合管理体系建设。企业应建立并有效运行 GB/T 19001 质量管理体系、GB/T 28001 职业健康安全管理体系、GB/T 24001 环境管理体系和 GB/T 23331 能源管理体系。

2.2.6.4 能源资源投入

能源资源投入一级指标下分为能源投入、资源投入、采购与运输三项二级指标。指标的设置原则是要体现企业能源低碳化、废物资源化、采购绿色化的理念。

建材机械生产过程主要消耗电力，用能结构简单，生产设备较为简单，绿色工厂创建侧重于从管理层面和技术层面两个维度降低能源投入，要求企业通过建立能源管理体系，定期进行能源评审等措施，从管理层面开发节能潜力，通过优化控制流程，提高生产线效率等措施，降低产品能耗强度。

《通则》中资源投入指标的设置主要目的是要求企业增加固体废物回收利用率，降低天然原材料的使用。

须符合各地出台的工业行业取水定额标准要求，不断降低单位产品新鲜水取用量等。依据《通则》条款，本文件保留了要求企业按照 GB/T 29115 开展原材料使用量评价的条款。

采购与运输条款重点考察企业在绿色采购方面的落实情况。采购要求首先要保障原材料与产品的质量，这一点在质量管理体系的执行过程中进行了详细规定，因此，绿色工厂的采购要求更多的突出企业制定和实施环保要求的选择、评价和重新评价供方的准则。

2.2.6.5 产品

《通则》中的产品指标包括生态设计、有害物质使用、节能、减碳、可回收利用率等二级指标。部分指标与建材机械行业现状有所偏差，在本文件中对指标进行了调整，重新设置为产品能耗、生态设计、有害物质使用、可回收利用率、减碳五个二级指标。生态设计则重点突出产品设计阶段的绿色理念，以生态设计产品评价要求为出发点制定条款。减碳以碳足迹作为主要评价依据，与通则保持一致。

2.2.6.6 环境排放

环境排放包括大气污染物、水体污染物、固体废弃物、噪声、温室气体五项二级指标，与《通则》保持一致。环境排放指标的设置以满足降低排放、符合排污许可制度、规范排污管理为原则。

企业应满足相关政策、标准、环境影响评价批复等等提出的环境排放、监测、记录等方面的要求。颗粒物的排放是建材机械行业生产过程中所产生的主要污染物。

温室气体排放作为绿色工厂评价过程中的重要考察指标，企业需要对厂界范围内的温室气体排放情况进行核算与报告。目前我国碳市场已经开始启动，根据各地政策及试点省份碳排放报告制度等要求，建材机械生产企业需按要求进行第三方碳核查。目前由于没有针对建材机械行业的温室气体排放核算方法标准，对于未纳入报告、核查范围的建材机械生产企业，可依据 GB/T 32150 或者按照发改委公布的《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南》自行开展核算与报告工作。

2.2.6.7 综合绩效

绩效是对企业绿色工厂创建结果的量化评价，分用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化和能源低碳化五个二级指标。参评绿色工厂的企业综合绩效指标应达到行业平均水平，达到行业领先水平为满分。

2.2.6.7.1 用地集约化

用地集约化包括容积率、建筑密度、单位用地面积产能三项要求。根据《工业项目建设用地控制指标》要求，建材机械行业容积率不应低于 0.7，建筑密度不低于 30%。本文件中给出的工厂容积率以及建筑密度的必选要求按这一指标制定；参考《要求》当中对于容积率给出的可选要求，高于《工业项目建设用地控制指标》为满足可选要求，高于 2 倍为满分。

建筑密度指标采用《要求》中给出的指标值，高于《工业项目建设用地控制指标》为满足可选要求，高于 1.5 倍为满分。

2.2.6.7.2 原料无害化

原料无害化指标包括绿色物料使用率一项，本条款的必选要求设定为有使用认可的绿色物料即为满足。

2.2.6.7.3 生产洁净化

《通则》当中对于生产洁净化指标设定了工厂有组织颗粒物排放浓度指标要求。

2.2.6.7.4 废物资源化

《通则》中废物资源化指标包括工业固体废物综合利用率、废水回用率两项指标。本条所指废物、废水包括生产过程产生以及生活产生两类，原则上鼓励企业实现固体废物、废水的全部回收、处理、回用。

2.2.6.7.5 能源低碳化

《通则》中本指标有单位产品可比综合能耗与单位产品碳排放量两项指标。建材机械行业目前尚未参与碳排放权交易，且尚未出台行业层面碳排放量核算与报告相关标准。考虑碳排放数据的不确定性，标准中暂未将单位产品碳排放指标纳入。

2.2.7 评分方法与数据统计

2.2.7.1 评分计算方法

建材机械行业绿色工厂评价要求分为三类，一类为不参与评分的基本要求，工厂需全部满足方可进行评价；第二类为必选要求，视必选要求与判定准则的符合性得分为 0 或者满分；第三类为可选要求，可选要求得分根据比对判定准则的满足程度从 0 分到满分之间取值。

本标准可选要求中涉及量化取值评分的判定准则，为了更客观的体现得分差异，采用按比例计算得分。公式见如式（1）所示。

$$G_{ij} = g \times \frac{|D_0 - D|}{|D_0 - D_1|} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（1）$$

式中：

g——评价要求分值；

D_0——必选要求规定的值，当必选要求无规定值时，D_0=0；

D_1——可选要求满分时的值。

D——工厂实际值，（若 $D_1 < D_0 \leqslant D$ 或 $D \leqslant D_0 < D_1$，$G_{i,j}=0$；若 $D \leqslant D_1 < D_0$ 或 $D_0 < D_1 \leqslant D$，$G_{i,j}=g$）。

附录 B 中涉及按公式（1）计算得分的可选要求见下表。

表 3　可选要求量化评分条款及制定依据

序号	可选要求	D_0	D_1	制定依据
1.	工厂容积率	0.8	1.6	《工业项目建设用地控制指标》、工信部《绿色工厂评价要求》
2.	工厂建筑密度（%）	40	60	《工业项目建设用地控制指标》、工信部《绿色工厂评价要求》
3.	大气污染物排放浓度（mg/Nm^3）	GB16297 中表 2 的三级排放标准	GB 16297 表 2 规定的二级或地方排放标准的最高要求	GB16297《大气污染物综合排放标准》
4.	工业固体废物综合回收利用率（%）	80	100	工信部《绿色工厂评价要求》
5.	废水处理回用率达（%）	80	100	工信部《绿色工厂评价要求》
6.	单位产值综合能耗（tce/万元）	近两年数据比较	近两年数据比较	重点企业调研结果

本文件以建材机械生产的最大边界为原则进行指标设置，为了充分体现企业实际创建水平，对于必选要求中的不适用条款，企业或评价方可以对其分值进行分配，优先分配同一二级指标下的其他必选要求，当平均分配无法除尽时按四舍五入取值。当同一二级指标下无其他必选要求时，该项评价要求按零分计，在其一级指标总分值中扣除该项分值，总分乘以修正系数 η 进行修正。η 按公式（2）计算：

$$\eta = \frac{100}{L} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（2）$$

式中：

η——修正系数；

L——扣除无法分配的不适用必选要求后的总分值。

可选要求作为体现绿色工厂先进性的要求，不应对其做出不适用的判定。

2.2.7.2 数据统计

数据的统计周期应与评价报告期保持一致，以确保数据的可比性与完整性。原则上应采集连续 12 个月的数据，建议评价实施方以距离评价日期最近的一个自然年作为数据统计与评价报告期，如果最近一自然年企业生产或工艺等出现了重大变化，则可以考虑采集连续生产的 12 个月的数据。对于产品、环境排放等指标中涉及参考检测报告的条款，则应优先参考评价报告期内距离评价日期最近的一次有效检测结果。

工厂数据统计的口径不同，会导致最终指标计算结果的差异，为了统一绿色工厂评价的数据统计口径，明确数据来源，标准中对评价实施过程数据采集的来源优先级进行了规定，即优先采用在线监测系统数据；其次为统计局统计上报数据；再次为第三方委托出具的监视测量核算数据；最后为企业生产月报表计量统计数据。当以上所有来源均无法直接获取相关数据时，则评价实施方应通过间接估算等方式得到相应绩效，并对数据获取方式进行阐述。

为了规范数据采集格式，标准的附录 D 给出了基础数据采集表的格式建议，可以作为评价实施方出具评价报告的附件或数据收集证据予以留存。

2.2.7.3 评价流程

绿色工厂评价可以分为三个阶段，首先应对工厂的基本要求满足情况进行评价，此部分不参与评分，全部合格时对其余一级指标进行分项评价，包括必选要求与可选要求。必选要求全部通过后对可选要求进行评价，最终加权得出总评分。

2.2.8 判定

本文件只规定绿色工厂的判定原则，不做具体分数要求。当主管部门、行业组织、供应链相关方等应用本文件开展示范、对标达标、合格供方遴选等活动时，可以在本标准框架内确定相适应的判定标准及得分要求。

2.2.9 评价报告

依据本文件出具的建材机械行业绿色工厂评价报告应至少包括标准报告格式给出的内容。

2.2.10 附录

2.2.10.1 附录 A

附录 A 是规范性附录，规定了绿色工厂评价的基本要求。包括基础合规性要求与基础管理职责两部分。基础合规性要求是对建材机械行业绿色工厂提出的更为严格的合规性要求。

基础管理职责引用自《绿色工厂评价通则》，主要规定了最高管理者以及工厂的相应管理要求。

2.2.10.2 附录 B

附录 B 给出了建材机械行业绿色工厂评价指标表，表格主要分为三个部分，左侧主要明确了各一级指标、二级指标、评价要求以及评价要求对应的判定准则及各条款对应分值。

通过“*”对必选要求与可选要求进行了区分，分值满分为 100 分，必选要求、可选要求各占 50 分。必选要求所对应的判定准则全部无分级，工厂视符合与否得 0 分或满分。可选要求对应的判定准则得分分为三种情况：

1）无分级判定准则。如管理体系一级指标下质量管理二级指标对应可选要求“通过质量管理体系第三方认证”，其对应唯一判定准则即“工厂通过了第三方机构实施的质量管理体系认证，并保持有效”，根据此准则工厂视符合情况得 50 分（加权前）或 0 分；

2）累计分级判定准则。如基础设施一级指标下设备设施二级指标对应计量设备必选要求为“工厂的通用设备应符合国家用能设备（产品）能效限定要求或同等水平”。由于这一要求较为宏观， 因此判定准则对要求进行了工厂按相关要求对高耗能落后设备制定淘汰计划，并有效执行、工厂通过变压器、电动机运行档案等材料证明其满足经济运行要求等两项准则。每项判定准则采用累计积分的方式，工厂满足不同的对应准则，即可得到对应分值。

3）不适用原则。

2.2.10.3 附录 C

附录 C 为规范性附录，列出了部分需通过计算获得数值的评价指标要求的计算公式。

2.2.10.4 附录 D

附录 D 是资料性附录，给出了绿色工厂基础数据收集表格式。为了保持不同评价实施方能够统一数据收集的口径，建议在开展评价时对数据来源进行记录，绿色工厂涉及的数据类型包括产品、资源、环境、能源等几类。

3 主要试验（或验证）情况分析

3.1 验证范围

依据评价要求进行第三方评价或者企业的自我评价，可以形成以分数为最终结论的评价报告，体现各级指标的创建内容。本标准挑选了建材机械企业进行现场试评价验证。依据标准完成绿色工厂的评价后，结合部分在实际试评价中较难予以证实或评估的条款进行了增强可操作性的调整。

3.2 验证结果

3.2.1 验证范围

在本文件的验证过程中，标准编制组分别以调查问卷、走访调研、实地试评价方式进行验证。本文件选取建材机械生产企业进行试评价形式验证，出具验证报告。依据标准完成绿色工厂的评价后，结合部分在实际试评价中较难予以证实或评估的条款进行了增强可操作性的调整。

3.2.2 典型企业的试评价结果

挑选 2 家典型建材机械企业进行试评价，结果见表 3。

表 3　建材机械企业的试评价总评分结果

项目	企业 1	企业 2	企业 3	企业 4	企业 5	企业 6	企业 7	企业 8
基础设施	14.5	15	13.7	14.4	14.3	14.3	13.1	15
管理体系	9.1	10	5.3	6.75	10	10	2.9	10
能源与资源投入	13.5	15	6.15	11.3	14.7	15	11	14.4
产品	8	10	5.73	4.98	7.38	10	4.5	9

环境排放	20	20	16.7	18	19.7	20	18	20
综合绩效	25.5	17.6	23.9	19.8	30	22.1	26.3	17.6
合计	90.6	87.6	71.4	75.2	96.1	91.4	75.7	86

对于绩效评分的计算方法进行验证，结果见表 4。

表 4　建材机械企业的绩效评分试评价验证结果

项目	企业 1 调研分值	企业 2 调研分值	企业 3 调研分值	企业 4 调研分值	企业 5 调研分值	企业 6 调研分值	企业 7 调研分值	企业 8 调研分值
用地集约化	5.25	3	3	5.25	7.5	7.5	7.5	3
原料无害化（5.7.2）	1.5	1.5	1.35	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
生产洁净化（5.7.3）	10.5	6.3	10.5	6.3	10.5	6.3	10.5	6.3
废物资源化	6	4.5	4.5	4.5	6	4.5	4.5	4.5
能源低碳化	2.25	2.25	4.5	2.25	4.5	2.25	2.25	2.25

3.3 验证分析与讨论

3.3.1 基本要求的验证分析

《建材机械行业绿色工厂评价要求》标准主要为评价实施层面的要求，可用于企业的自评价以及第三方评价。因此标准的验证过程主要针对条款对企业的适用性、证明材料的可获得性以及评分的合理性进行。试评价挑选的 8 家典型建材机械企业试评价工厂首先通过基本情况调查表确定企业基本要求符合情况，满足基本要求的前提下对评价要求对应判定准则进行评价，基于试评价结果，可以看出对于部分必选要求企业存在难于客观自证的情况，部分数据由于工厂计量统计体系不完善，因此只能采用估算。

根据企业实际提交的材料来看，对于绿色工厂管理、培训以及目标规划的要求，企业虽然建立起管理手册、规划目标等文件，但是有的企业未能切实贯彻落实，存在管理与实施“两张皮”的现象，这也是绿色工厂建设起步阶段所存在的现象。后续需要通过加强创建培训、咨询等工作，加大宣贯力度，协助指导企业建立起绿色工厂管理实施流程。

3.3.2 必选要求的验证

《建材机械行业绿色工厂评价要求》中包括的 32 项必选要求。分布见图 5 所示。可见基础设施和能源资源投入指标下必选要求最为集中，要求占比在一定程度上反映了相应指标下的评价要求颗粒度，颗粒度划分越细，其要求占比则越高。综合绩效的评价指标划分以《绿色工厂评价通则》为准，不做讨论。

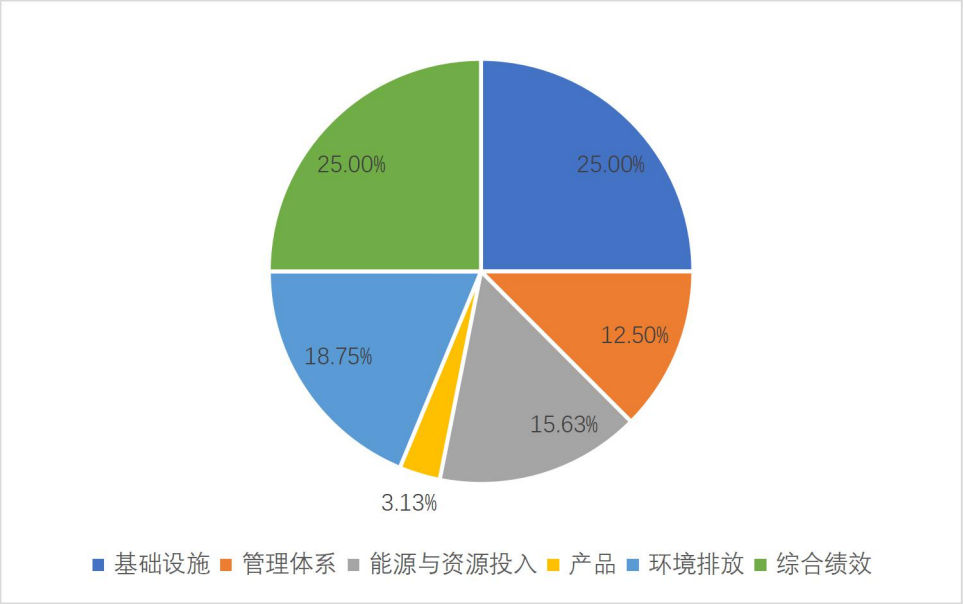

图 5 建材机械生产企业的必选要求分布

3.3.3 可选要求的验证

《建材机械行业绿色工厂评价要求》中包括建材机械生产企业的 67 项可选要求。

分布见图 6 所示。可见可选要求在六项一级指标中的分布与必选要求略有不同，差异较明显的是基础设施指标，其原因是建材机械的基础设施差异化特征明显，因此为使建材机械基础设施满足绿色制造体系的相关要求，故给予更多加分鼓励项。基础设施指标的可选要求则包括了通用设备、专用设备、计量设备和环保设备等体现建材机械基础设施的指标，因此其颗粒度相对进行了细分。

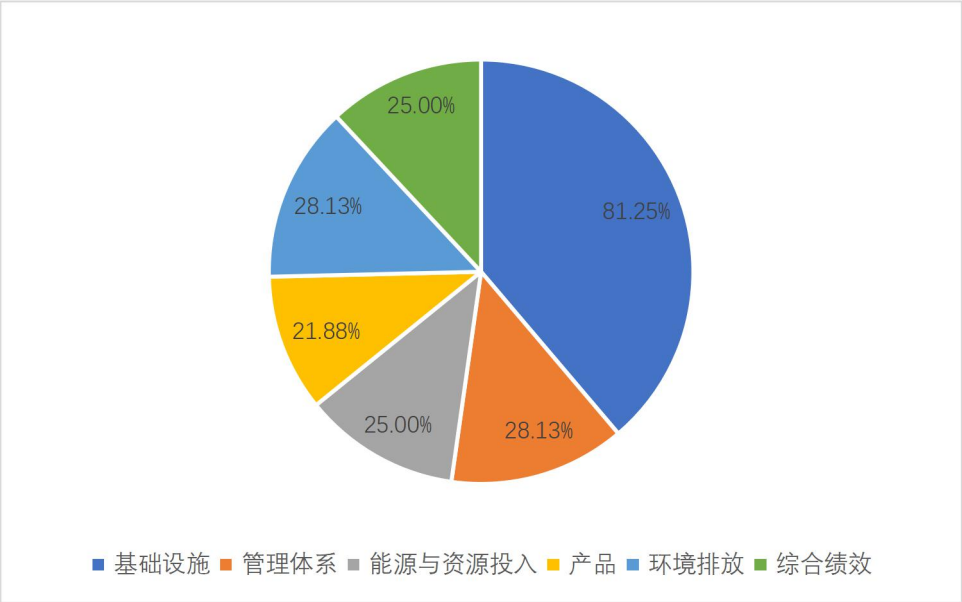

图 6 建材机械生产企业的可选要求分布

3.3.4 验证总结

《建材机械行业绿色工厂评价要求》标准验证说从范围广度和指标深度上均实现了全面性和代表性。综合评估验证结果可以看出，企业在应用过程中能够较好地依据标准对标开展自评，操作性满足要求。同时，本标准所规定的相应评分要求，在用于企业间的横向比较以及企业自身的纵向比较方面，均有较良好的应用效果。下面列出了针对本次进行试评价的企业，在企业提供证据一致的前提下的验证结果。

4 标准中涉及专利情况

本标准不涉及专利。

5 产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

绿色工厂示范评价自 2016 年由工信部推动开展以来，建材行业已经陆续有 100 余家企业入围。随着绿色工厂创建工作的深入开展，建材机械行业对绿色工厂的认识水平、创建积极性等均迅速得到提升。

本标准作为行业绿色工厂创建与评价的指导文件，是建材机械行业绿色制造工作开展过程中所急需的工作抓手，标准目前已在行业内部分重点企业进行推广试评价，获得了企业良好反馈，预期发布后具有良好的应用前景。

6 采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

6.1 国际相关标准发展情况

在绿色工厂领域，国际国外标准主要从环境管理、能源管理和温室气体等方

面引导工厂降低资源环境影响，部分发达国家发布了综合管控绿色工厂的政策或标准。欧盟组织环境足迹（OEF）技术规范将组织活动作为一个整体，评价与组织提供的商品和服务相关的所有活动对资源环境的影响。韩国绿色认证技术规范从事业、技术、设施、产品四个方面，以认证带动工厂绿色化。台湾地区 2012 年规划推动绿色工厂标章制度，该制度整合绿建筑与清洁生产评估，厂商须同时符合绿建筑与清洁生产认证/评估，才能取得绿色工厂标章。

6.2 国内外同类标准的对比

《建材机械行业绿色工厂评价要求》的综合绩效指标对比现行的政策、标准具有先进性，具体参见表 5。

表 5　综合绩效指标对比

序号	指标	现行相关准则	准则中参考值	绿色工厂评价要求指标设置	
				准入值	目标值
1.	容积率	《工业项目建设用地控制指标》、工信部《绿色工厂评价要求》	≥0.8	≥0.8	≥1.6
2.	建筑密度（建筑系数）		≥40%	≥40%	≥60%
3.	生产洁净化	GB16297 《大气污染物综合排放标准》	GB16297 中表 2 的三级排放标准	GB16297 中表 2 的三级排放标准	GB 16297 表 2 规定的二级或地方排放标准最高要求

目前依据《绿色工厂评价通则》（GB/T 36132-2018）制定的绿色工厂评价标准指标体系，与台湾的绿色工厂标章制度具有一定的相似性。最主要的区别是台湾通过集成绿色建筑和清洁生产评估形成绿色工厂评价指标体系。其优点是指标体系更为灵活，可以针对独立建筑甚至多层建筑的特定一层进行评估。而国内则将建筑、生产、管理等整合为新的绿色工厂评价指标体系，指标体系更为系统完整。在这一指标体系下，《建材机械行业绿色工厂评价要求》从行业层面首次提出了覆盖生产全过程的工厂绿色化评估指标体系，其边界明确为工厂的边界，并且对于必选要求做出了全面的规定，对比台湾地区的绿色表彰制度，体系更具有横向可比性。同时，标准中首次以行业前 5%水平作为能耗、污染物排放、温室气体排放、固体废物协同处置等绩效评估的要求，使建材机械绿色工厂与国际先

进水平对标。

7 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

7.1 《绿色制造标准体系建设指南》

工业和信息化部于 2016 年 9 月出台了《绿色制造标准体系建设指南》，提出了绿色制造标准体系框架，梳理了各行业绿色制造重点领域和重点标准，为成套成体系地推进绿色制造标准化工作奠定了基础。根据图 7 绿色制造标准体系构建模型，建材行业在体系各位置的绿色制造重点领域如表 6 所示。

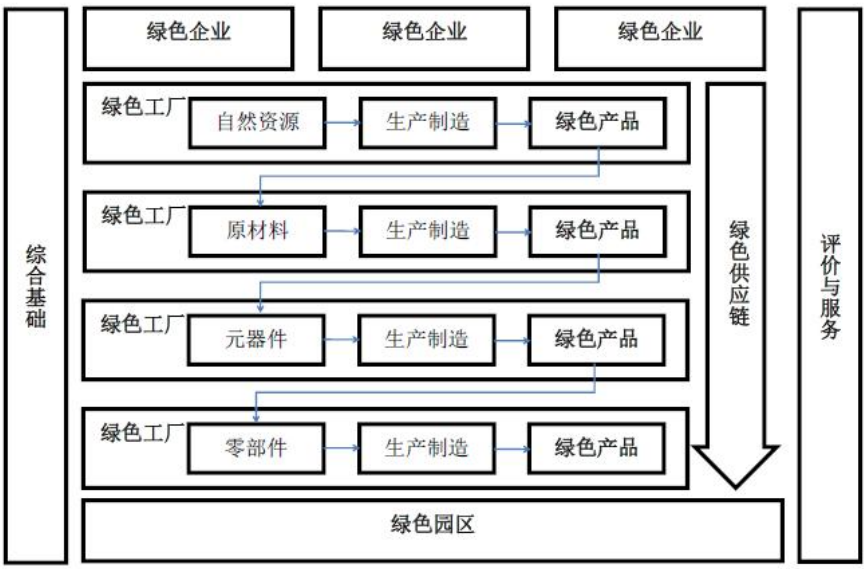

图 7　绿色制造标准体系构建模型

表 6　建材行业绿色制造重点领域

体系位置	重点领域	体系位置	重点领域
综合基础	绿色技术与工艺	绿色工厂	资源节约
	绿色管理		能源节约
绿色产品	绿色产品设计		清洁生产
	减量化		废物利用
	无害化		温室气体

	资源化		污染物排放
	生命周期	绿色企业	资源结构
绿色园区	生态环境及空间布局		产业结构
	产业共生耦合	绿色供应链	绿色供应链构建
	资源消耗与产出		绿色采购
绿色评价与服务	绿色评价、标识与报告		回收及综合利用

绿色评价、标识与报告作为建材行业在“绿色评价与服务”环节的重点领域，根据工信部标准项目计划，2017 年共立项了包括水泥、玻璃、建筑陶瓷、卫生陶瓷等四项绿色工厂评价技术要求行业标准，后续 2018、2019 年，又陆续立项建材机械、水泥制品、墙体材料、建筑防水、耐火材料等行业绿色工厂评价标准。

7.2 《绿色工厂评价通则》（GB/T 36132-2018）

本标准的一级评价指标体系参照《绿色工厂评价通则》（GB/T 36132-2018）给出的框架（见图 8），设定为基本要求与评价指标要求两部分。其中评价指标要求包括了基础设施、管理体系、能源与资源投入、产品、环境排放、绩效等六类一级指标，并下设若干二级指标。

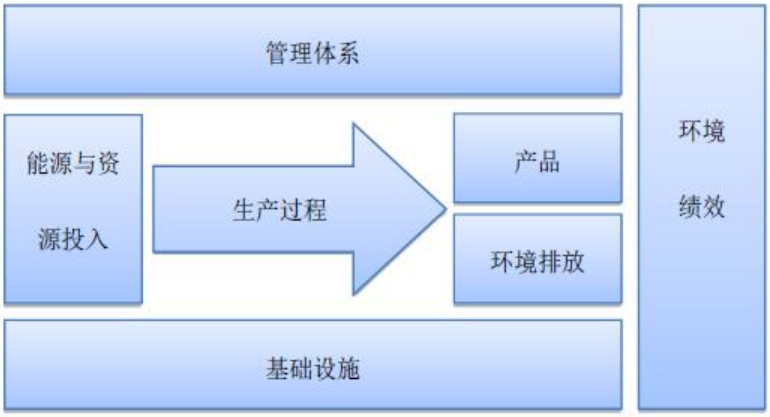

图 8　绿色工厂评价指标框架

7.3 建材行业相关绿色工厂评价标准研究情况

绿色评价、标识与报告是建材行业在“绿色评价与服务”环节的重点领域。

根据绿色工厂评价标准体系整体架构，分为通则、导则、评价要求三个层次。《绿色工厂评价通则》（GB/T 36132-2018，以下简称《通则》）作为绿色工厂评价的顶层设计标准，已于 2018 年正式发布实施，标准中确定了基本的评价模型，以及评价指标框架体系。根据建材行业绿色工厂评价标准整体规划，2018 年，工信部立项了建材机械行业绿色工厂评价要求标准，导则为行业确定创建原则，明确适用于本行业的指标体系，指导企业创建与评价。

目前，评价导则标准的编制工作已经接近尾声。评价要求明确了不同产品或工艺类型的工厂量化评价指标的要求，是具体指导企业以及第三方机构开展评价，出具评价报告的依据。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

9 标准性质的建议说明

建议作为建材行业推荐性标准发布。

10 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法、实施日期等）

本标准是绿色工厂评价工作所急需的支撑性文件，建议在 2022 年内发布实施。

11 废止现行相关标准的建议

无。

12 其它应予说明的事项

无。