、

中华人民共和国工业和信息化部发布

××××-××-××实施

××××-××-××发布

电解铝行业绿色工厂评价要求

Requirements for green plant evaluation of electrolytic aluminum industry

（草案稿）

YS/T XXX—XXXX

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

ICS 77.150.10

H 04

目次

[前 言 I](#_Toc23929578)

[引 言 II](#_Toc23929579)

[1 范围 1](#_Toc23929581)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc23929582)

[3 术语和定义 2](#_Toc23929583)

[3.1 绿色工厂 2](#_Toc23929584)

[3.2 绿色产品 2](#_Toc23929585)

[3.3 生命周期 2](#_Toc23929586)

[3.4 相关方 2](#_Toc23929587)

[4 评价要求 2](#_Toc23929588)

[4.1 基本要求 2](#_Toc23929589)

[4.2 基础设施 3](#_Toc23929590)

[4.3 管理体系 5](#_Toc23929591)

[4.4 能源与资源投入 5](#_Toc23929592)

[4.5 产品 6](#_Toc23929593)

[4.6 环境排放 7](#_Toc23929594)

[4.7 绩效 7](#_Toc23929595)

[5 评价程序和评价报告 8](#_Toc23929596)

[5.1 评价方式 8](#_Toc23929597)

[5.2 评价报告 8](#_Toc23929598)

[6 评价方法 9](#_Toc23929599)

[6.1 权重系数 9](#_Toc23929600)

[6.2 指标分数 9](#_Toc23929601)

[6.3 计算方法 10](#_Toc23929602)

[附录A （规范性附录） 电解铝行业绿色工厂评价指标 11](#_Toc23929603)

[附录B （资料性附录） 电解铝行业绿色工厂评价指标(基本要求） 15](#_Toc23929629)

2. 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口。

本标准起草单位: 中南大学、湖南节能评价技术研究中心、中南力行科技有限公司、包头铝业有限公司、遵义铝业股份有限公司、国家电投宁夏青铜峡能源铝业集团有限公司、重庆旗能电铝有限公司、甘肃东兴铝业有限公司、山东信发集团等

本标准主要起草人：李贺松、王洪才、孙盛林、李文凯、高宝堂、沈利、张晓平、何飞、常玉杰、赫志刚、王民、李振中、黄忠军、张刚、张德程、张存忠

1. 引 言

《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。”并在绿色制造工程专栏提出“制定绿色产品、绿色工厂、绿色园区、绿色企业标准体系，开展绿色评价。”

推进绿色制造是电解铝行业转型升级的关键所在，是解决国家资源和环境问题的重要手段，是实现“绿色发展、循环发展、低碳发展”的有效途径，同时也是企业主动承担社会责任、提升企业竞争力和实现可持续发展的必然选择。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。

本标准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，旨在给出电解铝行业绿色工厂的综合性评价指标和要求。

1. 电解铝行业绿色工厂评价要求
   1. 范围

本标准规定了电解铝行业绿色工厂评价的总则、评价指标体系、评价及评价报告。

本标准适用于电解铝生产行业绿色工厂评价，并作为电解铝企业创建绿色工厂的指导性文件和对电解铝企业绿色工厂创建水平进行评价的具体要求。。

* 1. 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 36132-2018 绿色工厂评价通则

GB/T 7119 节水型企业评价导则

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、处置场污染控制标准

GB/T 18916.2 取水定额 第16部分：电解铝生产

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 23331 能源管理体系 要求

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则

GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求

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 50034 建筑照明设计标准

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB/T 24256 产品生态设计通则

GB/T 32326 工业固体废物综合利用技术评价导则

GB/T 32327 工业废水处理与回用技术评价导则

GB/T 21346 电解铝企业单位产品能源消耗限额

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB25465 铝工业污染物排放标准

HB863.2-2016 排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业——铝冶炼

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 19153 容积式空气压缩机能效限定值及能效等级

GB 19761 通风机能效限定值及能效等级

GB 19762 清水离心泵能效限定值及节能评价值

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。



绿色工厂 green plant

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。



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。



生命周期 lift cycle

产品系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界或自然资源中获取原材料，直至最终处置。



相关方 relevant side

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。

* 1. 评价要求
     1. 基本要求
        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。

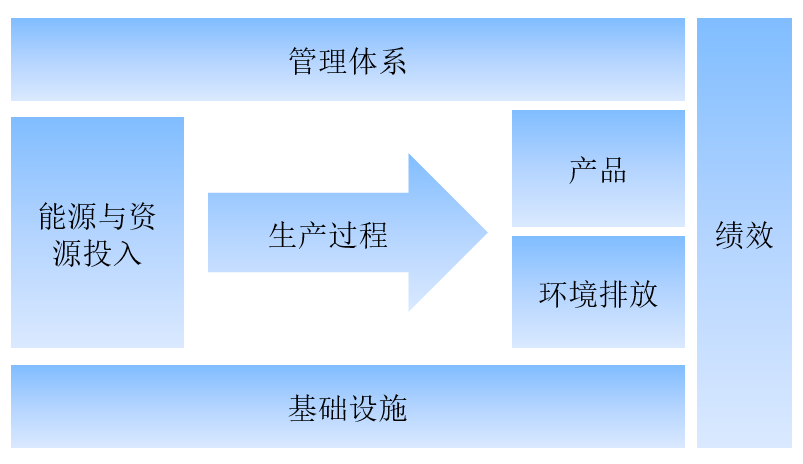


图1 电解铝行业绿色工厂评价体系框架

* + - 1. 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。

* + - 1. 基础管理职责
         1. 最高管理者

1） 应通过下述方面证实其在绿色工厂方面的领导作用和承诺:

a）对绿色工厂的有效性负责；

b）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；

c）确保将绿色工厂要求融入组织的业务过程；

d）确保可获得绿色工厂建设、运维所需的资源；

e）就有效开展绿色制造的重要性和符合绿色工厂要求的重要性进行沟通；

f）确保工厂实现其开展绿色制造的预期结果；

g）指导并支持员工对绿色工厂的有效性做出贡献；

h）促进持续改进；

i）支持其他相关管理人员在其职责范围内证实其领导作用。

2） 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。分配的职责和权限至少

应包括下列事项：

a）确保工厂建设、运维符合本标准的要求；

b）收集 并保持工厂满足绿色工厂评价要求的证据；

c）向最高管理者报告绿色工厂的绩效。

* + - * 1. 工厂

1） 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；

2） 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。可行时，指标应明确且可量化；

3） 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。

* + 1. 基础设施
       1. 建筑

工厂的建筑应符合下面要求：

1） 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：

a）工厂建筑应依法获得施工许可证、依法设计、依法施工和依法验收；

b）建筑应符合建筑法、建筑设计防火规范、建筑采光设计标准、建筑给排水规范等要求。

2） 新建、改建、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”、“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；

3） 厂房内部装饰装修材料中醛、苯、氨、氡等有害物质应符合国家和地方法律、标准要求；

4） 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；

5） 建筑材料：

a）宜选用蕴能低、高性能、高耐久性和本地建材，减少建材在全生命周期中的能源消耗；

b）室内装饰装修材料宜满足国家标准GB 18580～18588和GB 6566的要求。

6） 建筑结构宜采用钢结构、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；

7） 绿化及场地：

a）场地内宜设置可遮荫避雨的步行连廊；

b）厂区绿化适宜，优先种植乡土植物，宜采用少维护、耐候性强的植物，减少日常维护的费用；

c）室外透水地面面积占室外总面积的比例不小于30%。

8） 再生资源及能源利用：

a）可再生能源的使用宜占建筑总能耗的比例大于10%；

b）宜采用节水器具和设备，节水率不低于10%；

9） 适用时，工厂的厂房宜采用多层建筑。

* + - 1. 照明

工厂的照明应满足以下要求：

1） 人工照明应符合GB 50034规定现行值，不同场所的照明应进行分级设计；

2） 工厂厂区及各房间或场所的照明尽量利用自然光；

3） 工艺适用时，节能型照明设备的使用占比不低于50%；

4） 公共场所的照明应采取分区、分组与定时自动调光等措施。

* + - 1. 设备设施
         1. 专用设备

专用设备的要求如下：

1） 工厂所用设备不得在《产业结构调整指导目录》（2010年本）（2013年修正）之列，应符合国家产业准入要求，降低能源与资源消耗，减少污染物排放。主要生产工序的生产设备见表1；

2） 电解铝铝液电解交流电耗应低于13300kWh/t铝，铝锭综合交流电耗应低于13800kWh/t铝，电流效率原则上不应低于92%；

3） 氧化铝单耗应低于1.920t/t铝，原铝液消耗氟化盐应低于20kg/t铝，炭阳极净耗应低于410kg/t铝，新水消耗应低于1.3m³/t铝；

4） 烟气净化系统，电解工艺系统应设置烟气净化系统，净化烟气中氟化物、粉尘、SO2等污染物，电解烟气净化系统应采用氧化铝吸附干法回收净化设施，在此基础上增加的脱硫设施可采用干法、半干法、湿法等工艺；

5） 混合炉，宜采用清洁能源、生产效率高、自动化水平高、操作维护方便的设备，宜根据实际项目需求及当地能源供应现状，选择加热热源。

6） 连续铸造机，宜采用生产能力大，自动化程度高，劳动生产率高，运行安全可靠的设备，

1. 电解铝工艺主要生产工序的生产设备

|  |  |
| --- | --- |
| 主要生产工序 | 生产设备 |
| 电解 | 电解槽 |
| 烟气净化 | 烟气净化系统 |
| 铸造 | 混合炉 |
| 铸造 | 连续铸造机 |

* + - * 1. 通用设备

通用设备应符合以下要求：

1） 通用设备应达到相关标准中能效限定值的要求；

2） 通用设备宜采用效率高、能耗低、水耗低、物耗低的产品；

3） 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；

4） 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。

* + - * 1. 计量

计量设备应符合以下要求：

1） 工厂应依据GB 17167、GB 24789等要求配备、使用和管理能源、水以及其他资源的计量器具和装置。

2） 能源及资源使用的类型不同时，应进行分类计量。

* + - * 1. 污染物处理

污染物处理设备应符合以下要求：

1） 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。

2） 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要求；

3） 工厂应按规定建设废气、废水、粉尘、固体废弃物、噪声等处理设施，建设时应优先采购《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录》、《大气污染防治重点工业清洁生产技术推行方案》、《2015年国家先进污染防治示范技术名录（水污染治理领域）》、《2015年国家鼓励发展的环境保护技术目录（水污染治理领域）》、《国家先进污染防治技术目录》中的技术装备；

4） 工厂宜配备PM2.5监测仪，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；

5） 工厂如果不具备污染物处理条件，宜将污染物（如铝灰、残炭、电解质浮渣、阳极覆盖料、残极及检修渣等）处理外包给有资质的企业进行资源化、无害化处理，确保实现达标排放。

* + 1. 管理体系
       1. 质量管理体系

1） 工厂应建立、实施并保持质量管理体系；

2） 质量管理体系应满足GB/T 19001的要求；

3） 工厂应通过质量管理体系第三方认证。

* + - 1. 职业健康安全管理体系

1） 工厂应建立、实施并保持职业健康安全管理体系；

2） 职业健康安全管理体系应满足GB/T 28001的要求；

3） 工厂应通过职业健康安全管理体系第三方认证。

* + - 1. 环境管理体系

1） 工厂应建立、实施并保持环境管理体系；

2） 环境管理体系应满足GB/T 24001的要求；

3） 工厂应通过环境管理体系第三方认证。

* + - 1. 能源管理体系

1） 工厂应建立、实施并保持能源管理体系；

2） 能源管理体系宜满足GB/T 23331的要求；

3） 工厂宜通过能源管理体系第三方认证。

* + - 1. 测量管理体系

1） 工厂宜建立、实施并保持测量管理体系；

2） 工厂的测量管理体系宜满足GB/T 19022的要求。

* + 1. 能源与资源投入
       1. 能源投入

1） 电解槽宜通过降低平均电压、提高电流效率的方法，减低电解铝单位产品的电能消耗；

2） 降低平均电压的方法宜采用减小导体电阻、减少阳极效应、减小阳极气泡电阻、减少阴极压降等方式；

3） 电解槽节能措施宜采用调整加料制度、优化电解槽结构、优化母线配置等方法，达到节能的目的；

4） 工厂应优化能源结构，在保证产品质量的前提下，宜减少二次加热的能源消耗；

5） 工厂应加强余热余压等二次能源回收利用，提高能源效率；

6） 工厂宜建立能源管理控制中心，制定工厂用能和节能发展规划；

7） 工厂宜使用低碳清洁的新能源、可再生能源等。

* + - 1. 资源投入

1） 应按照GB/T 7119的要求开展节水评价工作；

2） 工厂应满足GB/T 18916.16中的取水定额要求；

3） 工厂宜采取如下节水措施：

a）铸造冷却系统应配备循环水系统，可以有效将铸造用冷却水通过循环、冷却及过滤系统达到循环使用；

b）节约用水，采用先进、适用的节水利用技术和装备；

c）采用清污分流、循环供水、串级供水等技术，提高水的重复利用效率。

4） 工厂应按照GB/T 29115的要求开展减少原材料使用量评价工作；

5） 工厂宜综合考虑生产成本、原燃料条件下，减少原材料的使用（如氧化铝、氟化盐、阳极等）；

6） 工厂宜回收利用氧化铝、氟化盐、铝灰、残极、电解质浮渣、阳极覆盖料等资源，替代原料使用。

* + - 1. 采购

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。

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。

3） 工厂应对采购的原材料、设备及其配件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。

* + 1. 产品
       1. 一般要求

工厂宜生产符合绿色产品要求的产品，并具有以下要求：

1） 产品在生产过程中少用资源和能源，并且不污染环境。

2） 产品在使用过程中能耗低，不会对使用者造成危害，也不会产生环境污染。

3） 产品使用后可以和易于拆卸、回收、翻新或能够安全废置并长期无虑。

* + - 1. 生态设计

1） 工厂宜按照GB/T 24256对生产的产品进行生态设计，电解铝产品在生态设计时应考虑以下几方面要求：

a） 尽量减少所使用材料的种类，以便于产品废弃回收；

b） 减轻所用材料的重量，提高原材料的使用率；

c） 生产过程中减少消耗品的种类和消耗量；

d） 提高回收材料或可再生材料所占比例；

e） 采用宜拆解和再循环的设计、减少零部件上的涂层或覆膜、避免使用难分离材料等，便于产品在废弃过程中的回收、处理和再利用；

f） 采用通用性标准化，模块化设计，采用可升级、可维修设计和服务。

2） 工厂宜按照GB/T 32161对生产的产品进行生态设计产品评价，产品基本要求如下：

a）产品在生产过程中少用资源和能源，并且不污染环境；

b）产品在使用过程中能耗低，不会对使用者造成危害，也不会产生环境污染物；

c）产品使用后可以和易于拆卸、回收、翻新或能够安全废置并长期无虑。

* + - 1. 有害物质使用

工厂生产的产品应减少有害物质的使用，避免有害物质的泄露，具体要求如下：

1） 电解铝生产时，宜尽量减少氟化盐的使用量，减少电解烟气中的含氟物质，污染环境；

2） 电解铝生产时，宜尽量减少炭阳极的使用量，减少CO2、SO2等气体的排放。

* + - 1. 节能

1） 电解铝工艺宜采用大型电解槽，通过降低吨铝电耗的方式，降低电解铝能耗，节约能源；

2） 电解铝行业产品应满足相关能效限定值及能效等级标准要求中能效限定值，并努力达到更高要求。

* + - 1. 减碳

1） 工厂宜根据GB/T 32150和适用的标准规范等要求及有关标准、规范文件对企业排放数据进行自查或核查。

2） 宜利用核算或核查结果对其产品的碳足迹进行改善，核算或核查结果对外公布；

3） 工厂宜采取减少碳排放的措施。

* + - 1. 回收利用

1） 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；

2） 利用计算结果对产品的可回收利用率进行改善，具体产品如下：

a） 废旧铝加工品；

b） 铝灰、残极炭等可回收资源。

* + 1. 环境排放
       1. 污染物处理设备

1） 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；

2） 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；

3） 工厂应建立主要污染物排放台账，开展自行监测和监控，保存原始监测和监控记录。

* + - 1. 大气污染物排放

1） 工厂的大气污染物应符合国家和地方标准要求，并满足区域内排放总量控制要求；

2） 工厂的电解烟气净化、铸造等工序大气污染物排放要求应符合GB 25465的标准要求。

* + - 1. 水体污染物排放

1） 工厂的水体污染物应符合国家和地方标准要求，并满足区域内排放总量控制要求；

2） 工厂的水体污染物排放应符合GB 25465要求。

* + - 1. 固体污染物排放

1） 工厂产生的固体废弃物的处理应符合GB 18599、GB 18597等相关处理标准要求；

2） 工厂无法自行处理的，应将固体废弃物外包给具备相应能力和资质的处理厂进行处理。

* + - 1. 噪声

1） 工厂的噪声排放应符合国家和地方标准要求；

2） 工厂的厂界环境噪声排放应符合GB 12348要求。

* + - 1. 温室气体

1） 工厂应采用GB/T 32150、GB/T 32151或《中国电解铝生产企业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》等适用的标准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；

2） 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；

3） 工厂宜获得温室气体排放量第三方核查声明。

* + 1. 绩效
       1. 一般要求

1） 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；

2） 绩效指标应至少满足铝行业准入条件相关行业准入要求，综合绩效指标应达到行业先进水平。

* + - 1. 用地集约化

1） 工厂应采用附录A的方法计算工厂容积率、工厂建筑密度和吨铝占地面积指标。

2） 工厂容积率应不低于《工业项目建设用地控制指标》的要求。

* + - 1. 原料无害化

1） 工厂应采用附录A的方法计算绿色物料使用率；

2） 绿色物料选自省级及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，或利用再生资源及回收的废弃物等作为原料。

* + - 1. 生产洁净化

1） 工厂应采用附录A的方法计算吨铝污染物产生量、吨铝废气产生量、吨铝废水产生量等指标；

2） 吨铝污染物排放量、吨铝废水排放量等指标应满足地方政府的相关要求，且优于行业平均水平。

* + - 1. 废物资源化

1） 工厂应采用附录A的方法计算吨铝主要原材料消耗量、工业固体废物综合利用率、废水回用率；

2） 吨铝主要原材料消耗量应优于行业平均水平；

3） 工业固体废物综合利用率应不小于65%；

4） 废水处理回用率应优于行业平均水平。

* + - 1. 能源低碳化

1） 工厂应采用附录A的方法计算吨铝综合能耗、吨铝二氧化碳排放量、主要生产工序能耗指标。

2） 吨铝综合能耗应达到GB 21346《电解铝企业单位产品能源消耗限额》的要求；

3） 吨铝二氧化碳排放或生产工序吨产品二氧化碳排放宜达到GB 16927标准要求，宜逐步降低排放。

* 1. 评价程序和评价报告
     1. 评价方式
        1. 绿色工厂评价可由第一方（企业自身）、第二方（企业的相关方）或第三方（与企业没有直接联系的其他单位）机构组织实施。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。
        2. 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，采用与相关人员的座谈、实地调查、抽样调查等方式收集评价证据。
        3. 实施评价的组织应对评价证据进行分析，根据附录A、附录B确定的评价指标及评分标准开展评价。
     2. 评价报告
        1. 自评价报告

5.2.1.1 自评价报告内容包括但不限于：

1） 工厂名称、地址、行业、法定代表人、简介等基本信息，发展现状、工业产业和生产经营状况；

2） 工厂在绿色发展方面开展的重点工作及取得成绩，下一步拟开展重点工作等；

3） 工厂的建筑、装置规模、工艺路线、主要耗能设备、计量设备、照明配置情况，以及相关标准执行情况；

4） 工厂各项管理体系建设情况；

5） 工厂能源投入、资源投入、采购等方面的现状，以及目前正实施的节约能源资源项目；

6） 工厂生产设计、能效、有害物质限制使用等情况；

7） 工厂主要污染物处理设备配置及运行情况，大气污染物、水体污染物、固体废物、噪声、温室气体的排放及管理等现状；

8） 依据工厂情况和开展绿色工厂自评价表；

9） 其他支持证明材料。

5.2.1.2 自评价报告格式参考以下内容

1） 工厂基本情况；

2） 绿色工厂创建情况；

3） 下一步工作；

4） 绿色工厂创建自评表；

5） 相关证明材料。

* + - 1. 第三方评价报告

5.2.2.1 第三方评价报告内容包括但不限于：

1） 绿色工厂评价的目的、范围及准则；

2） 绿色工厂评价过程，主要包括评价组织安排、文件评审情况、现场评估情况、核查报告编写及内部技术复核情况；

3） 对申报工厂的基础设施、管理体系、能源资源投入、产品、环境排放、绩效等方面进行描述， 并对工厂自评报告中的相关内容进行核实；

4） 核实数据真实性、计算范围及计算方法，检查相关计量设备和有关标准的执行等情况；

5） 对企业自评所出现的问题情况进行描述；

6） 对申报工厂是否符合绿色工厂要求进行评价，说明各评价指标值及是否符合评价要求情况，描述主要创建做法及工作亮点等；

7） 对持续创建绿色工厂的下一步工作提出建议；

8） 评价支持材料。

5.2.2.2 第三方评价报告格式参考以下内容：

1） 概述；

2） 评价过程和方法；

3） 评价内容；

4） 评价结论；

5） 建议；

6） 参考文件；

7） 第三方机构资质符合性证明材料

* 1. 评价方法

6.1 权重系数

电解铝行业绿色工厂评价各一级指标权重系数为：

——基本要求采取一票否决制，应全部满足；

——基础设施20%；

——管理体系15%；

——能源与资源投入15%；

——产品10%；

——环境排放10%；

——绩效30%。

各二级指标和具体评价要求见附录B。

6.2 指标分数

6.2.1 评价采用指标加权综合评分的方式，各指标加权综合评分总分为100分。

6.2.2 评价要求中必选指标应全部满足。

6.2.3 评价要求可选指标应对照附录B中具体条款，依据符合程度在0分和满分之间取值。

6.2.4当某项评价要求不适用时，应将该项评价要求的分值平均分配给相同一级指标下其他评价要求。

6.3 计算方法

6.3.1 绿色工厂评价综合得分计算公式：

........................................................................（1）

式中：

*Z* —— 绿色工厂评价综合得分；

*Pi*—— 第*i*个指标的的实际得分分值；

*n* ——指标总数。

6.3.2 绿色工厂评价指标包括基本指标和预期性指标，计算绿色工厂评价综合得分时，工厂在满足基本指标要求基础上，再进行预期性指标评价，如果满足预期性指标要求，该项预期性指标得分，否则不得分。

6.3.3 装备、废物资源化、能源低碳化等二级指标中评价要求，工厂若没有评价内容规定的项目（不包括预期性指标），该项指标得满分。

1. （规范性附录）  
   电解铝行业绿色工厂评价指标
   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。

……………………………………………（A.1）

式中：

R——工厂容积率，无量纲；

A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（m2）；

A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（m2）；

A用地——工厂用地面积，单位为平方米（m2）。

* 1. 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。

.............................................（A.2）

式中：

r——工厂建筑密度，无量纲；

a总建筑物——工厂总建筑物占（用）地面积，单位为平方米（m2）；

a总构筑物——工厂总构筑物占（用）地面积，单位为平方米（m2）。

A用地——工厂用地面积，单位为平方米（m2）。

* 1. 单位用地面积产能

单位用地面积产能为工厂产值与厂区用地面积的比率，按式（A.3）计算：

（A.3）

式中：

n——单位用地面积产能，单位为吨每平方米(㎡）；

N——工厂总产能，单位吨；

A用地——工厂用地面积，单位为平方米（m2）。

* 1. 绿色物料使用率

绿色物料使用率按照式（A.4）计算。

………………………………………………（A.4）

式中：

——绿色物料使用率，无量纲；

——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；

——统计期内，同类物料总使用量，单位视物料种类而定。

* 1. 单位产品主要污染物排放量

单位产品主要污染物排放量按式（A.5）计算：

（A.5）

式中：

*s*i——单位产品某种主要污染物排放量，kg/t铝；

*S*i——某污染物年排放量，kg；

Q——合格原铝年产量，t。

* 1. 单位产品废气排放量

单位产品废气排放量按式（A.6）计算：

（A.6）

式中：

gi——单位产品废气排放量，kg/t铝；

Gi——废气年排放量，kg；

Q——合格原铝年产量，t。

* 1. 单位产品废水排放量

单位产品废水排放量按式（A.7）计算：

（A.7）

式中：

w——单位产品废水排放量，m3/t铝；

W——废水年排放量，m3；

Q——合格铝年产量，t。

* 1. 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：

（A.8）

式中：

*M*ui1——单位产品氧化铝消耗量，t/t铝；

*M*i1——统计期内，氧化铝消耗总量，t；

Q——统计期内，合格原铝年产量，t。

* 1. 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.9）计算：

（A.9）

式中：

*M*ui2——单位产品氟化铝消耗量，kg/t铝；

*M*i2——统计期内，氟化铝消耗总量，kg；

Q——统计期内，合格原铝年产量，t。

* 1. 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.10）计算：

（A.10）

式中：

*M*ui3——单位产品冰晶石消耗量，kg/t铝；

*M*i3——统计期内，冰晶石消耗总量，kg；

Q——统计期内，合格原铝年产量，t。

* 1. 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.11）计算：

（A.11）

式中：

*M*ui4——单位产品预焙阳极消耗量，kg/t铝；

*M*i4——统计期内，预焙阳极消耗总量，kg；

Q——统计期内，合格原铝年产量，t。

* 1. 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.12）计算：

（A.12）

式中：

Kr——工业固体废物综合利用率，%；

Zr——统计期内，工业固体废物综合利用量（不含外购），t；

Z——统计期内，工业固体废物产生量，t；

ZW——综合利用往年储存量，t。

* 1. 废水回用率

废水回用率按式（A.13）计算：

（A.13）

式中：

KW——废水回用率，%；

VW——统计期内，工厂对外排废水处理后的回用水量，m3；

Vd——统计期内，工厂向外排放的废水量（不含回用水量），m3。

* 1. 最终弃渣含铝

统计期内，电解铝工序产生的最终弃渣平均含铝率，按公式（A.14）或（A.15）计算。

（A.14）

式中：铝

z——统计期内，电解铝工序最终弃渣平均含铝率，%；

Ms——统计期内，全部弃渣带走的金属铝总量，t；

Z0——统计期内，所排放的总渣量，t。

（A.15）

式中：

Z——统计期内，电解铝工序最终弃渣平均含铝率，%；

Zk——统计期内，第K次测定的含铝率，%；

m——统计期内，所测定的总次数。

* 1. 单位产品综合能耗

该指标是指生产1吨的产品在每个工序中的各种能耗的总和（折合标准煤计算），公式如式（A.16）所示。

（A.16）

式中：

Eui——单位产品综合能耗，kgce/t；

Ei——统计期内，消耗的各种能源量（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），经标煤综合计算得到的总能耗量，kgce；

Q——统计期内，合格原铝产量，t。

1. 综合能耗，按照GB/T 2589计算，其主要包括一次能源（如煤、石油、天然气等）、二次能源（如蒸汽、电力等）和直接用于生产的能耗工质（如冷却水、压缩空气等），但不包括用于动力消耗（如发电、锅炉等）的能耗工质。
   1. 单位产品碳排放量

单位产品碳排放量按式（A.17）计算：

(A.17）

式中：

c——单位产品碳排放量， t/t铝；

C ——统计期内，工厂边界内二氧化碳当量排放量，t；

Q——统计期内，合格原铝产量，t。

* 1. 金属损耗

单位产品金属损耗按式（A.18）计算：

．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．(A.18）

式中：

AE——单位产品金属损耗， t/t铝；

NE——统计期内，消耗金属量， t；



PE——统计期内，原铝产量， t。



* 1. 单位产品取水量

单位产品取水量按式（A.19）计算：

．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．（A.19）

式中：

VE——统计期内，单位产品取水量， m³/t铝；

WNE——统计期内，新鲜水用量， m³；



PE——统计期内合格原铝产量， t。



* 1. 吨铝占地面积

吨铝占地面积为厂区用地面积与工厂电解铝原铝产能的比率，按式（A.20）计算。

…………………………………………………（A.20）

式中：

*n*——吨铝占地面积， m2/t；

*N*——工厂电解铝原铝总产能， t；

*A*用地——工厂用地面积， m2。

1. （资料性附录）  
   电解铝行业绿色工厂评价指标(基本要求）

电解铝行业绿色工厂评价指标（基本要求）见表B.1。

表B.1 电解铝行业绿色工厂评价指标（基本要求）表

| **一级指标** | **二级指标** | **序号** | **评价要求** | **分值** | **要求类型** | **权重** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 基本要求 | 合规性与相关方要求 | 1 | 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 | 一票否决 |
| 2 | 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； |
| 3 | 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 | 工厂能源消耗指标应满足电解铝生产执行的强制性能耗限额标准准入值的要求； |
| 5 | 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电解铝行业的要求。 |
| 管理职责--最高管理者 | 6 | 最高管理者在绿色工厂方面的领导作用和承诺满足 GB/T 36132中 4.3.1 a）的要求。 | / | 必选 | 一票否决 |
| 7 | 最高管理者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，且满足 GB/T 36132 中 4.3.1 b）的要求。 |
| 管理职责--工厂 | 8 | 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。 |
| 9 | 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。可行时，指标应明确且可量化。 |
| 10 | 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。 |
| 基础设施 | 建筑 | 11 | 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。 | 8 | 基本指标 | 20% |
| 12 | 依据《工业项目建设用地控制指标》核查投资强度、容积率、建筑系数、行政办公及生活服务设施用地所占比重、绿地率等五项指标是否达标。 | 6 |
| 13 | 厂房内部装饰装修材料中醛、苯、氨、氡等有害物质应符合国家和地方法律、标准要求。 | 3 |
| 14 | 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。 | 3 |
| 15 | 建筑材料：（1）选用蕴能低、高性能、高耐久性和本地建材，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。 | 4 | 预期性指标 |
| 16 | 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。 | 4 |
| 17 | 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。（3）室外透水地面面积占室外总面积的比例不小于30%。 | 4 |
| 18 | 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%。 | 4 |
| 19 | 工厂的厂房宜采用多层建筑。 | 4 |
| 照明 | 20 | 人工照明应符合GB 50034规定。 | 7 | 基本指标 |
| 21 | 不同的场所的照明应进行分级设计。 | 3 |
| 22 | 工厂厂区及各房间或场所的照明应尽量利用自然光。 | 4 | 预期性指标 |
| 23 | 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%。 | 4 |
| 24 | 公共场所的照明采取分区、分组与定时自动调光等措施。 | 4 |
| 设备设施 | 25 | 工厂使用的专用设备应符合产业准入要求，降低能源与资源消耗，减少污染物排放。 | 5 | 基本指标 |
| 26 | 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。 | 5 |
| 27 | 工厂使用的通用设备应采用效率高、能耗低、水耗低、物耗低的产品。 | 8 | 预期性指标 |
| 28 | 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 | 基本指标 |
| 29 | 工厂应依据GB 17167、GB 24789等要求配备、使用和管理能源、水以及其他资源的计量器具和装置。 | 5 |
| 30 | 能源及资源使用的类型不同时，应进行分类计量。 | 5 |
| 31 | 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。 | 5 |
| 管理体系 | 一般要求 | 32 | 工厂建立、实施并保持满足GB/T 19001的要求的质量管理体系。 | 10 | 基本指标 | 15% |
| 33 | 通过质量管理体系第三方认证。 | 8 |
| 34 | 工厂建立、实施并保持满足GB/T 28001要求的职业健康安全管理体系。 | 10 |
| 35 | 通过职业健康安全管理体系第三方认证。 | 8 |
| 环境管理体系 | 36 | 工厂建立、实施并保持满足 GB/T 24001 要求的环境管理体系。 | 20 |
| 37 | 通过环境管理体系第三方认证。 | 10 |
| 能源管理体系 | 38 | 工厂建立、实施并保持满足 GB/T 23331 要求的能源管理体系。 | 20 |
| 39 | 通过能源管理体系第三方认证。 | 10 |
| 测量管理体系 | 40 | 工厂建立、实施并满足GB/T 190221A要求的测量管理体系。 | 2 |
| 社会责任 | 41 | 每年发布社会责任报告，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，报告公开可获得。 | 2 | 预期性指标 |
| 能源资源投入 | 能源投入 | 42 | 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。 | 10 | 基本指标 | 15% |
| 43 | 建有能源管理中心。 | 8 |
| 44 | 充分利用余热余压。 | 5 |
| 45 | 建有厂区光伏电站、智能微电网。 | 3 | 预期性指标 |
| 46 | 使用了低碳清洁的新能源。 | 3 |
| 47 | 使用可再生能源代替不可再生能源。 | 3 |
| 资源投入 | 48 | 工厂应按照 GB/T7119 的要求对其开展节水评价工作，且满足 GB/T18916（第16部分）中的取水定额要求。 |  | 基本指标 |
| a | 单位铝液新水水量1.3m3/t | 3 |
| b | 单位铝液氧化铝消耗量≤1.92t/t | 2 |
| c | 单位铝液氟化铝消耗量≤20kg/t | 1 |
| d | 单位铝液冰晶石消耗量≤4kg/t | 1 |
| e | 单位铝液预焙阳极消耗量≤420kg/t | 3 |
| 49 | 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。 | 10 |
| 50 | 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。 | 10 |
| 51 | 使用回收料、可回收材料替代原生材料、不可回收材料。 | 5 | 预期性指标 |
| 52 | 替代或减少全球增温潜势较高温室气体的使用。 | 4 |
| 采购 | 53 | 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。 | 10 | 基本指标 |
| 54 | 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。 | 10 |
| 55 | 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。 | 4 | 预期性指标 |
| 56 | 满足绿色供应链评价要求。 | 5 |
| 产品 | 生态设计 | 57 | 工厂在产品设计中引入生态设计的理念。 | 38 | 基本指标 | 10% |
| 58 | 按照GB/T 24256对生产的产品进行生态设计。 | 8 | 预期性指标 |
| 59 | 按照GB/T 32161对生产的产品进行生态设计产品评价，满足绿色产品（生态设计产品）评价要求。 | 5 |
| 节能 | 60 | 宜采用大型电解槽，电解槽槽型为400kA及以上。 | 9 | 预期性指标 |
| 61 | 电解生产工序中采用新型节能降点技术。 | 2 |
| 减碳 | 62 | 采用适用的标准或规范对产品进行碳足迹核算或核查。 | 2 |
| 63 | 利用核算或核查结果对其产品的碳足迹进行改善，核算或核查结果对外公布。 | 2 |
| 有害物质限制使用 | 64 | 工厂生产的产品应减少有害物质的使用，避免有害物质的泄漏，并满足国家对产品中有害物质限制使用的要求。 | 19 | 基本指标 |
| 65 | 实现有害物质替代。 | 5 | 预期性指标 |
| 回收利用率 | 66 | 工厂按照GB/T 20862的要求计算其产品的可回收利用率。 | 5 | 预期性指标 |
| 67 | 利用计算结果对产品的可回收利用率进行改善。 | 5 |
| 环境排放 | 大气污染物 | 68 | 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。 | 15 | 基本指标 | 10% |
| 69 | 工厂的主要大气污染物排放满足标准中更高等级的要求。 | 10 | 预期性指标 |
| 水体污染物排放 | 70 | 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。 | 15 | 基本指标 |
| 71 | 工厂的主要水体污染物排放满足标准中更高等级的要求。 | 10 | 预期性指标 |
| 固体废物排放 | 72 | 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。工厂无法自行处理的，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。 | 10 | 基本指标 |
| 噪声排放 | 73 | 工厂的厂界环境噪声排放应符合相关国家标准、行业标准及地方标准要求。 | 10 | 基本指标 |
| 温室气体 | 74 | 工厂应采用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。 | 10 | 基本指标 |
| 75 | 获得温室气体排放量第三方核查声明。 | 10 | 预期性指标 |
| 76 | 核查结果对外公布。 | 4 |
| 77 | 可行时，利用核算或核查结果对其温室气体的排放进行改善。 | 6 |
| 绩效 | 用地集约化 | 78 | 工厂容积率应不低于0.6。 | 3 | 基本指标 | 30% |
| 79 | 工厂容积率宜不低于0.72。 | 2 | 预期性指标 |
| 80 | 工厂建筑密度应不低于30%。 | 3 | 基本指标 |
| 81 | 工厂建筑密度宜不低于40%。 | 2 | 预期性指标 |
| 82 | 工厂的单位用地面积产能应不低于行业平均水平；或：工厂的单位用地面积产值不低于地方发布的单位用地面积产值的要求；未发布单位用地面积产值的地区，单位用地面积产值应超过本年度所在省市的单位用地面积产值。 | 3 | 基本指标 |
| 83 | 工厂的单位用地面积产能指标优于行业前20%，前5%为满分；或：单位用地面积产值达到地方发布的单位用地面积产值的要求的1.2倍及以上，2倍为满分；未发布单位用地面积产值的地区，单位用地面积产值应达到本年度所在省市的单位用地面积产值1.2倍及以上，2倍为满分。 | 2 | 预期性指标 |
| 原料无害化 | 84 | 按照GB/T 36132附录A识别、统计和计算工厂的绿色物料使用情况。 | 6 | 基本指标 |
| 85 | 绿色物料使用率达30%及以上。 | 4 | 预期性指标 |
| 生产洁净化 | 86 | 按照GB/T 36132附录A计算单位产品主要污染物产生量（包括化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物等），指标应优于行业平均水平。 | 6 | 基本指标 |
| 87 | 单位产品主要污染物产生量（包括化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物等），指标优于行业前20%水平。前5%为满分。 | 4 | 预期性指标 |
| 88 | 按照GB/T 36132附录A计算单位产品废气产生量，指标应优于行业平均水平。 | 4 | 基本指标 |
| 89 | 单位产品废气产生量指标优于行业前 20%水平。前5%为满分。 | 4 | 预期性指标 |
| 90 | 按照GB/T 36132附录A计算单位产品废水产生量，指标应优于行业平均水平。 | 4 | 基本指标 |
| 91 | 单位铝液废水排放量≤0.6 t /t | 4 | 预期性指标 |
| 92 | 单位铝液颗粒物排放量≤0.65kg/t | 2 | 基本指标 |
| 93 | 单位铝液氟化物排放量≤0.3kg/t | 2 |
| 废物资源化 | 94 | 按照GB/T 36132附录A计算单位产品氧化铝、氟化铝、预焙阳极等主要原材料消耗量，指标应优于行业平均水平。 | 6 | 基本指标 |
| 95 | 单位产品氧化铝、氟化铝、预焙阳极等主要原材料消耗量，指标优于行业前20%水平，前5%为满分。 | 4 | 预期性指标 |
| 96 | 按照GB/T 36132附录A计算铝灰、残炭、电解质浮渣、阳极覆盖料、残极、大修渣等工业固体废物综合利用率，指标应大于65% 。 | 6 | 基本指标 |
| 97 | 铝灰、残炭、电解质浮渣、阳极覆盖料、残极、大修渣等工业固体废物综合利用率，指标达到73%，90%为满分。 | 4 | 预期性指标 |
| 98 | 按照GB/T 36132附录A计算废水处理回用率，指标优于行业平均值。 | 6 | 基本指标 |
| 99 | 废水处理回用率指标优于行业前20%水平，前 5%为满分。 | 4 | 预期性指标 |
| 能源低碳化 | 100 | 按照GB/T 36132附录A计算单位产品综合能耗指标应优于《电解铝企业单位产品能源消耗限额》（GB 21346-2013）中指标值。 |  | 基本指标 |
| a | 单位原铝液直流电耗≤13000kWh/t | 2 |
| b | 单位原铝液交流电耗≤13350kWh/t | 2 |
| c | 单位原铝液综合交流电耗≤13800kWh/t | 2 |
| 101 | 单位产品综合能耗指标达到《电解铝企业单位产品能源消耗限额》（GB 21346-2013）中的先进值要求。 | 4 | 预期性指标 |
| 102 | 按照GB/T 36132附录A计算单位产品碳排放量，指标应9.1132tCO2/t。 | 3 | 基本指标 |
| 103 | 单位产品碳排放量，指标优于行业前20%水平。前5%为满分。 | 2 | 预期性指标 |

━━━━━━━━━