ICS 77.150.10
H 04

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T XXX—XXXX

电解铝行业绿色工厂评价要求

Requirements for green plant evaluation of electrolytic aluminium industry

（送审稿）

××××-××-××发布　　××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部发布

目录

前言 I
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 2
4 总则 2
5 评价要求 4
6 评价程序 11
7 评价报告 11
附录 A（规范性） 12
附录 B（资料性） 15

前　　言

本文件按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

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原则、方法、指标体系、要求及程序等。

本标准适用于电解铝行业绿色工厂评价。

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；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 18580	室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量
GB 18581	木器涂料中有害物质限量
GB 18582	建筑用墙面涂料中有害物质限量
GB 18583	室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量
GB 18584	室内装饰装修材料 木家具中有害物质限量
GB 18585	室内装饰装修材料 壁纸中有害物质限量
GB 18586	室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材料地板中有害物质限量
GB 18587	室内装饰装修材料 地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质释放限量
GB 18588	混凝土外加剂中释放氨的限量
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
GB 18613	电动机能效限定值及能效等级
GB 19153	容积式空气压缩机能效限定值及能效等级
GB/T 18916 .16	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 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
GB 20052	电力变压器能效限定值及能效等级
GB/T 20862	产品可回收利用率计算方法导则
GB/T 20902	有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求

GB 21346	电解铝企业单位产品能源消耗限额
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/T 24256	产品生态设计通则
GB 24500	工业锅炉能效限定值及能效等级
GB 24789	用水单位水计量器具配备和管理通则
GB 25465	铝工业污染物排放标准
GB/T 45001	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 32151	温室气体排放核算与报告要求
GB/T 32161	生态设计产品评价通则
GB/T 33233	节水型企业 电解铝行业
GB/T 36132	绿色工厂评价通则
GB/T 38750	往复式内燃机能效评定规范
GB 50034-2013	建筑照明设计标准
GB 50850	铝电解厂工艺设计规范
GB 6566	建筑材料放射性核素限量

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

综合利用处置率 comprehensive utilization or disposal rate

指在统计期内，工业固体废物综合利用或安全处置量（不含外购）占统计期内工业固体废物产生量的百分比。

4 总则

4.1 评价原则

4.1.1 一致性原则

评价总体结构与 GB/T 36132 提出的相关评价指标体系和要求保持一致。

4.1.2 行业性原则

评价要求在 GB/T 36132 的基础上突出电解铝行业的特征。

4.1.3 系统性原则

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。

4.2 评价指标

4.2.1 评价指标体系

评价指标体系包括一级指标和二级指标，一级指标包括基本要求、基础设施、管理体系、能源与资源投入、产品、环境排放和绩效 7 个方面，一级指标下设若干二级指标，二级指标下设具体评价要求。基本要求为工厂参与评价的基本条件，不评分；其他 6 个方面为具体评价要求，通过评分来判断工厂满足要求的程度。

具体评价要求分为必选要求和可选要求，必选要求规定了工厂应达到的基础性要求，必选要求不达标则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，具有先进性，依据受评工厂的实际情况确定可选要求的满足程度。

4.2.2 权重系数和指标分数

电解铝行业绿色工厂评价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）20%；

——管理体系（5.3）15%；

——能源与资源投入（5.4）15%；

——产品（5.5）10%；

——环境排放（5.6）10%；

——绩效（5.7）30%。

最终权重系数总和为 100%，二级指标和具体评价要求见附录 B。

4.3 评价方法

4.3.1 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。

4.3.2 实施评价的组织应查看受评工厂的报告、统计报表、原始记录、声明文件、分析测试报告以及相关第三方认证报告等支持性文件；根据实际情况，通过对相关人员的座谈、实地调查、抽样调查等方式收集评价证据，并对评价证据进行分析，确保受评工厂的评价结果对相关指标要求的符合性证据充分、完整、准确。

4.3.3 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 100 分。电解铝行业绿色工厂评价指标见附录 B。对照附录 B 表 B.1 中具体条款，必选指标根据符合与否取 0 分或满分，可选指标根据符合程度在 0 分和满分之间取值。

4.3.4 评价应依据国家主管部门规定、电解铝行业先进水平或相关方要求确定评分标准，当工厂的

指标加权综合评分满足既定的评分标准时即可评定为绿色工厂。

5 评价要求

5.1 基本要求

电解铝工厂在绿色工厂方面的基本要求应满足 GB/T 36132 中的相关要求。

5.2 基础设施

5.2.1 建筑

工厂的建筑应符合以下要求：

a） 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：

1）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；

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

3）电解车间、动力车间、铸造车间、组装车间、原材料仓库及料仓等建筑应满足 GB 50850 中的相关要求。

b） 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”及“工业项目建设用地控制指标”等产业政策和有关要求。

c） 厂房内部装饰装修材料中醛、苯、氨和氡等有害物质应符合国家和地方的法律、标准要求。

d） 放置炭渣、铝灰、大修渣和抬包内衬等污染物的房间应独立设置，并设立公示栏或警示牌。

e） 建筑材料：

1）宜选用蕴能低、性能高和耐久性强的本地建材，减少建材在全生命周期中的能源消耗；

2）室内装饰装修材料应满足国家标准 GB 18580～18588 和 GB 6566 的要求。

f） 建筑结构宜采用钢结构、砌体结构和木结构等资源消耗低及环境影响小的建筑结构体系。

g） 绿化及场地：

1）场地内宜设置可遮荫避雨的步行连廊；

2）厂区绿化适宜，绿化率不低于 30%，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；

3）室外透水地面面积占室外总面积的比例不小于 30%。

h） 再生资源及能源利用：

1）可再生能源的使用宜占建筑总能耗的比例大于 10%；

2）宜采用节水器具和设备，节水率不低于 10%。

i） 工厂的厂房宜采用多层建筑。

5.2.2 照明

工厂的照明应满足以下要求：

a） 人工照明应符合 GB 50034-2013 规定的目标值，宜达到先进值要求，不同场所的照明应进行分级设计，电解铝工厂主要场所照明功率密度目标值见表 1；

b） 厂区及各房间或场所的照明尽量利用自然光，节能型照明设备的使用占比不低于 50%；

c） 公共场所的照明应采取分区、分组及定时自动调光等措施，节能型照明设备的使用占比达到 100%。

表 1 工厂主要场所照明功率密度限值

场所	照明密度（W/m^2）	
	GB 50034-2013 目标值	先进值
电解车间	≤6.5	≤6
动力车间	≤5	≤4.5
铸造车间	≤8	≤7
组装车间	≤5	≤4.5
办公楼	≤8	≤7
仓库	≤3.5	≤3.0

5.2.3 设备设施

5.2.3.1 专用设备

专用设备的要求如下：

a） 工厂所用设备不得在《产业结构调整指导目录》之列，应符合国家产业准入要求：铝自焙电解槽及 160kA 以下预焙槽属于淘汰类落后生产工艺装备，不得采用；

b） 应设置烟气净化系统，净化烟气中氟化物、粉尘、SO_2 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；

c） 宜采用生产效率高、自动化水平高和操作维护方便的混合炉，宜根据实际项目需求及当地能源供应现状，尽量选择清洁能源作为加热热源；

d） 宜采用生产能力大、自动化程度高、劳动生产率高和运行安全可靠的连续铸造机；

e） 宜设置氧化铝收集和烟气收集的设备设施，避免原材料浪费、有害气体无组织排放等问题；

f） 宜设有无组织排放管控治一体化平台，实现对企业内部无组织排放的精细化、智能化、科学化管理。

5.2.3.2 通用设备

通用设备应符合以下要求：

a） 通用设备能效应达到表 2 中相关标准的能效限定值要求；

b） 通用设备宜采用效率高、能耗低、水耗低和物耗低的产品；

c） 已明令禁止生产、使用的设备和能耗高、效率低的设备应限期淘汰更新；

d） 通用设备及其系统的实际运行效率和主要运行参数应符合该设备经济运行的要求。

表 2 主要通用设备能效限定值参考标准

通用设备	参考标准	
泵	GB 19762	列入《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》的设备不得使用
空压机	GB 19153	
风机	GB 19761	
电动机	GB 18613	
变压器	GB 20052	
锅炉	GB 24500	
内燃机	GB/T 38750	

5.2.3.3 计量

计量设备应符合以下要求：

a） 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，进出用能单位、主要次级用能单位和主要用能设备的计量器具配备率应满足 GB/T 20902 要求；

b） 能源及资源使用的类型不同时，应进行分类计量；

c） 工厂应配备相关计量器具或装置对其排放的污染物进行监测和计量。

5.2.3.4 污染物处理

污染物处理设施应符合以下要求：

a） 工厂应投入除尘器、排烟机、脱硫塔及污水处理装置等污染物处理设施，以确保其污染物排放达到相关法律法规及标准的要求；

b） 污染物处理设施的处理能力应与工厂生产排放相适应，并满足通用设备的节能要求；

c） 工厂应按规定建设废气、废水、粉尘、固体废物和噪声的处理设施，建设时宜优先采购国家推荐或鼓励发展的相关技术和装备。

5.3 管理体系

5.3.1 质量管理体系

a） 工厂应建立、实施并保持满足 GB/T 19001 要求的质量管理体系；

b） 工厂宜通过质量管理体系第三方认证。

5.3.2 职业健康安全管理体系

a） 工厂应建立、实施并保持满足 GB/T 45001 要求的职业健康安全管理体系；

b） 工厂宜通过职业健康安全管理体系第三方认证。

5.3.3 环境管理体系

a） 工厂应建立、实施并保持满足 GB/T 24001 要求的环境管理体系；

b） 工厂宜通过环境管理体系第三方认证。

5.3.4 能源管理体系

a） 工厂应建立、实施并保持满足 GB/T 23331 要求的能源管理体系；

b） 工厂宜通过能源管理体系第三方认证。

5.4 能源与资源投入

5.4.1 能源投入

a） 工厂应优化能源结构，在保证安全、质量的前提下减少不可再生能源投入：

1）宜采用降低平均电压、提高电流效率等方法，减少电解铝单位产品的电能消耗；

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

3）宜采用调整加料制度、优化电解槽结构和优化母线配置等方法，达到电解槽节能的目的。

b） 电解铝各工序工艺综合能耗应满足 GB 21346 的要求；

c） 工厂应加强余热余压等能源的回收利用，提高能源效率；

d） 工厂宜建立能源管理控制系统，制定工厂用能和节能发展规划；

e） 工厂宜使用低碳清洁的新能源和可再生能源。

5.4.2 资源投入

a） 工厂应按照 GB/T 33233 的要求开展节水评价工作，并满足 GB/T 18916.16 中的取水定额要求；

b） 工厂应按照附录 A 给出的方法计算单位产品氧化铝、氟化盐、预焙阳极等主要原材料消耗量，并满足以下要求：氧化铝单耗低于 1.920t/t-Al，氟化盐单耗低于 18kg/t-Al，炭阳极净耗低于 420kg/t-Al；

c） 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；

d） 工厂宜回收利用废钢爪、氧化铝、氟化盐、残极和阳极覆盖料等资源。

5.4.3 采购

a） 工厂应制定并实施包括节能环保要求的选择、评价和重新评价供方的准则，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；

b） 工厂应向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；

c） 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要求；

d） 宜满足绿色供应链评价要求。

5.5 产品

5.5.1 电解铝生产工艺

电解铝生产工艺流程见图 1：

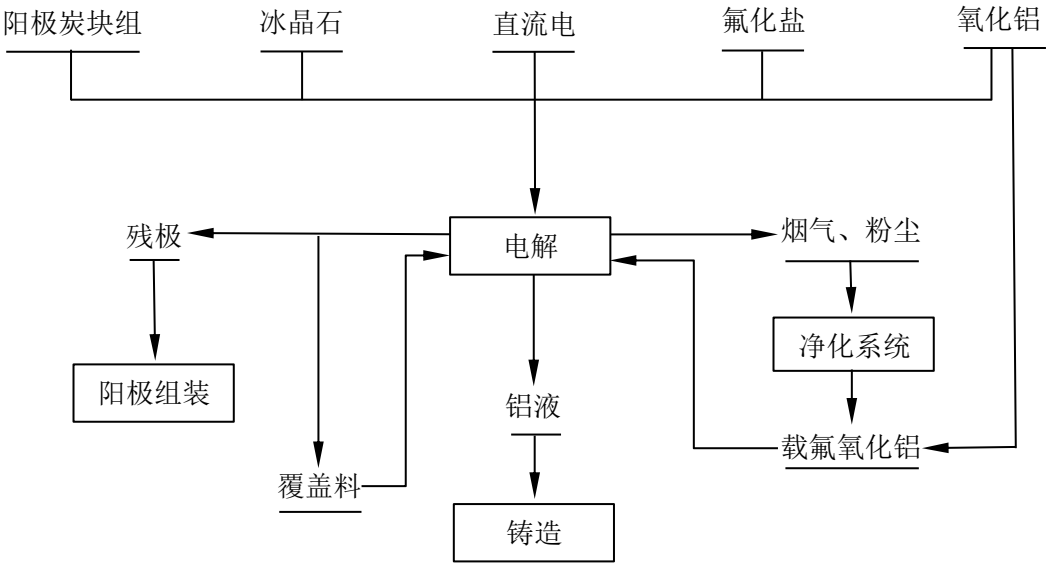

图 1 电解铝生产工艺流程

5.5.2 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：

a） 产品在生产过程中符合环境保护要求；

b） 产品在生产过程中资源和能源消耗少，对生态环境和人体健康无害或危害小。

5.5.3 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，电解铝工厂在进行产品生态设计时应满足以下几方面要求：

a） 将原材料消耗、能源消耗、废物产生、健康和安全的风险以及生态破坏等降到最低；

b） 提高回收材料或可再生材料所占比例；

c） 采用标准化、模块化的设计，同时考虑可耐用性、可升级性、可维修性；

d） 充分考虑成分、外观、质量、形状等客户需求。

5.5.4 有害物质限制使用

电解铝生产时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：

a） 减少吨铝氟化盐的使用量，降低电解烟气中的含氟物质；

b） 减少吨铝炭阳极的使用量，降低 CO_2、SO_2 等气体的排放；

c） 宜实现有害物质替代。

5.5.5 减碳

a） 工厂宜根据 GB/T 32150 和适用的标准规范等要求对电解铝进行碳足迹核算或核查，核算或核查结果对外公布；

b） 宜利用核算或核查结果，采取措施对其产品的碳足迹进行改善。

5.5.6 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，采取措施对产品的可回收利用率进行改善。

5.6 环境排放

5.6.1 大气污染物

a） 大气污染物排放应符合 GB 25465 及相关地方标准要求，并满足区域内排放总量控制要求；

b） 大气污染物排放宜满足相关标准中更高等级的要求。

5.6.2 水体污染物

a） 水体污染物排放应符合 GB 25465 及相关地方标准要求，并满足区域内排放总量控制要求；

b） 水体污染物排放宜满足相关标准中更高等级的要求。

5.6.3 固体废物

a） 工厂产生的固体废物的处理应符合 GB 18597、GB 18599 等相关标准的要求；

b） 工厂无法自行处理的危险废弃物（如铝灰、电解质浮渣及大修渣等），应将其委托给有能力和资质的企业进行处理。

5.6.4 噪声

厂界环境噪声排放应符合 GB 12348 及相关地方标准的要求。

5.6.5 温室气体

a） 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；

b） 工厂宜利用核算或核查结果，采取措施对其温室气体的排放进行改善。

5.7 绩效

5.7.1 一般要求

a） 工厂应依据本标准提供的方法计算或评估其绩效，并利用结果采取措施进行绩效改善；

b） 绩效指标应至少满足铝行业相关规范条件，综合绩效指标应达到行业先进水平；

c） 绩效统计和计算应选取和覆盖能够反映工厂绩效水平的完整周期，至少包括不超过评价前一自然年度的连续的 12 个月（成立不足一年的可根据实际情况适当降低要求）。

5.7.2 用地集约化

工厂应采用附录 A 的方法计算工厂容积率、工厂建筑密度和单位面积产值指标：

a） 工厂容积率、建筑密度应不低于《工业项目建设用地控制指标》的要求；

b） 工厂的单位用地面积产值不低于地方政府发布的单位用地面积产值要求；

c） 工厂容积率宜达到《工业项目建设用地控制指标》要求的 1.2 倍以上，建筑密度宜大于 40%；

d） 工厂的单位用地面积产值宜达到地方政府发布的单位用地面积产值要求的 1.2 倍以上。

5.7.3 生产洁净化

工厂应采用附录 A 的方法计算吨铝废气产生量、吨铝废水产生量等指标，且指标应满足国家和地方政府的相关要求，并尽量达到以下要求：

a） 单位铝液废水产生量≤1.2kg/t-Al；

b） 单位铝液颗粒物产生量≤60kg/t-Al；

c） 单位铝液二氧化硫产生量≤15kg/t-Al；

d） 单位铝液氟化物（以氟计）产生量≤30kg/t-Al。

5.7.4 废物资源化

工厂应采用附录 A 的方法计算工业固体废物综合利用处置率和废水回用率：

a） 工业固体废物（含危险废弃物）综合利用处置率应达到 100%，其中，固体废物（不含危险废弃物）综合利用率应不低于 95%，宜达到 100%；

b） 废水回用率达到 100%。

5.7.5 能源低碳化

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等指标：

a） 电解铝铝液电解交流电耗应低于 13200kWh/t-Al，铝锭综合交流电耗应低于 13500kWh/ t-Al，重熔用铝锭综合能源单耗应低于 1700kgce/t-Al；

b） 电解铝铝液电解交流电耗宜低于 12800kWh/t-Al，铝锭综合交流电耗宜低于 13100kWh/t-Al，重熔用铝锭综合能源单耗宜低于 1650kgce/t-Al；

c） 吨铝二氧化碳排放或生产工序吨产品二氧化碳排放达到电解铝行业碳排放配额分配基准值 9.1132 tCO_2/t-Al 的要求，并满足地方政府要求，宜逐步降低排放。

6 评价程序

实施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、现场评价、编制评价报告、技术评审等。

7 评价报告

评价报告内容包括但不限于：

a） 实施评价的组织；

b） 评价目的、范围及准则；

c） 评价过程，主要包括评价组织安排、文件评审、现场评价、评价报告编制及内部技术评审；

d） 评价内容，包括一般要求、基础设施、管理体系、能源资源投入、产品、环境排放和绩效；

e） 评价证据的核实情况，包括证明文件及数据的真实性、计算范围及计算方法、相关计量设备和有关标准的执行等；

f） 评价指标表，明确各评价指标得分情况及评价加权综合评分，并判定受评工厂是否符合评价要求；

g） 发现的问题；

h） 创建绿色工厂的主要做法、工作亮点等；

i） 对持续创建绿色工厂提出的下一步工作计划或建议；

j） 相关支持材料。

附　录　A
（规范性）
电解铝行业绿色工厂绩效指标的计算方法

A.1　容积率

容积率按式（A.1）计算。

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

式中：

R　　——工厂容积率，%；

$A_{总建筑物}$——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，m^2；

$A_{总构筑物}$——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，m^2；

$A_{用地}$ ——工厂用地面积，m^2。

A.2　建筑密度

建筑密度按式（A.2）计算。

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

式中：

r　　——工厂建筑密度，%；

$a_{总建筑物}$——工厂总建筑物占（用）地面积，m^2；

$a_{总构筑物}$——工厂总构筑物占（用）地面积，m^2。

$A_{用地}$ ——工厂用地面积，m^2。

A.3　单位用地面积产能

单位用地面积产能按式（A.3）计算。

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

式中：

n　——单位用地面积产能，t/m^2；

N　——工厂总产能，t；

$A_{用地}$——工厂用地面积，m^2。

A.4 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式（A.4）计算。

$$s_i = \frac{S_i}{Q} \quad \text{（A.4）}$$

式中：

s_i——单位产品主要污染物产生量，kg/t-Al；

S_i——主要污染物年产生量，kg；

Q——原铝年产量，t-Al。

A.5 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.5）计算。

$$M_{ui1} = \frac{M_{i1}}{Q} \quad \text{（A.5）}$$

式中：

M_{ui1}——单位产品主要原材料（氧化铝/氟化盐/冰晶石/预焙阳极）消耗量，t/t-Al；

M_{i1}——统计期内，主要原材料（氧化铝/氟化盐/冰晶石/预焙阳极）消耗总量，t；

Q ——统计期内，原铝年产量，t-Al。

A.6 工业固体废物综合利用处置率

工业固体废物综合利用处置率按式（A.6）计算。

$$K_r = \frac{Z_r}{Z + Z_w} \times 100\% \quad \text{（A.6）}$$

式中：

K_r——工业固体废物综合利用处置率，%；

Z_r——统计期内，工业固体废物综合利用或安全处置量（不含外购），t；

Z ——统计期内，工业固体废物产生量，t；

Z_W——综合利用往年储存量，t。

A.7 废水回用率

废水回用率按式（A.7）计算。

$$K_W = \frac{V_W}{V_d + V_W} \times 100\% \quad \text{（A.7）}$$

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，m^3；

V_d——统计期内，工厂对外排放的废水量（不含回用水量），m^3。

A.8 单位产品综合能耗

单位产品综合能耗按式（A.8）计算。

$$E_{ui} = \frac{E_i}{Q} \quad \text{（A.8）}$$

式中：

E_{ui}——单位产品综合能耗，kgce/t-Al；

E_i——统计期内，各种能源的消耗总量（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），kgce；

Q——统计期内，原铝产量，t-Al。

A.9 单位产品碳排放量

单位产品碳排放量按式（A.9）计算。

$$c = \frac{C}{Q} \quad \text{(A.9)}$$

式中：

c——单位产品碳排放量，t/t-Al；

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，原铝产量，t-Al。

A.10 单位产品取水量

单位产品取水量按式（A.10）计算。

$$V_E = \frac{W_{NE}}{P_E} \quad \text{（A.10）}$$

式中：

V_E ——统计期内，单位产品取水量，m^3/t-Al；

W_{NE}——统计期内，取水用量，m^3；

P_E ——统计期内，原铝产量，t-Al。

附　录　B
（资料性）
电解铝行业绿色工厂评价指标

电解铝行业绿色工厂评价指标见表 B.1。

表 B.1 电解铝行业绿色工厂评价指标表

序号	一级指标	二级指标	评价要求	符合性说明及证明材料索引	分值	要求类型	权重	得分
0	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	一票否决	
			近三年（含成立不足三年）无严重违法失信、经营异常和行政处罚记录。					
			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。					
			应与国家和行业颁布的产业政策和环保政策一致。					
		管理职责—最高管理者	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	
			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	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。					
			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。					
			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。					

序号	一级指标	二级指标	评价要求	符合性说明及证明材料索引	分值	要求类型	权重	得分
1	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。		8	必选	20%	
			工厂新建、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”及“工业项目建设用地控制指标”等产业政策和有关要求。		6			
			厂房内部装饰装修材料中醛、苯、氨和氡等有害物质应符合国家和地方政府法律、标准要求。		3			
			放置炭渣、铝灰、大修渣及抬包内衬等污染物的房间应独立设置，并设立公示栏或警示牌。		3			
			建筑材料：（1）选用蕴能低、性能高、耐久性强的本地建材，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 GB 6566 的要求。		4	可选		
			建筑结构：采用钢结构、砌体结构和木结构等资源消耗低和环境影响小的建筑结构体系。		4			
			绿化及场地					
			a）场地内设置可遮荫避雨的步行连廊。		1			
			b）厂区绿化适宜，绿化率不低于 30%，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。		1			
			c）室外透水地面面积占室外总面积的比例不小于 30%。		2			
			再生资源及能源利用					
			a）可再生能源的使用占建筑总能耗的比例大于 10%；		2			
			b）采用节水器具和设备，节水率不低于 10%。		2			
			工厂的厂房宜采用多层建筑。		4			

序号	一级指标	二级指标	评价要求	符合性说明及证明材料索引	分值	要求类型	权重	得分
		照明	人工照明应符合 GB 50034-2013 规定的目标值。		4	必选		
			不同场所的照明应进行分级设计。		3			
			人工照明符合表 1 中的先进值要求。		3	可选		
			厂区及各房间或场所的照明应尽量利用自然光。		4			
			节能型照明设备的使用占比不低于 50%。		4			
			公共场所的照明采取分区、分组与定时自动调光等措施，节能型照明设备的使用占比达到 100%。		4			
		设备设施	工厂使用的铝电解槽、烟气净化系统、混合炉、连续铸造机等专用设备应符合产业相关标准要求，降低能源与资源消耗，减少污染物排放。		5	必选		
			已明令禁止生产、使用的设备和能耗高、效率低的设备应限期淘汰更新。		5			
			工厂宜设置氧化铝收集和烟气收集设备设施，避免原材料浪费、有害气体无组织排放等问题。		2	可选		
			工厂宜设有无组织排放管控治一体化平台，实现对企业内部无组织排放的精细化、智能化、科学化管理。		2			
			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。		4			
			通用设备及其系统的实际运行效率和主要运行参数应符合该设备经济运行的要求。		5	必选		
			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或装置，进出用能单位、主要次级用能单位和主要用能设备的计量器具配备率应满足 GB/T 20902 要求。		5			

序号	一级指标	二级指标	评价要求	符合性说明及证明材料索引	分值	要求类型	权重	得分
			能源及资源使用的类型不同时，应进行分类计量。工厂若具有以下设备，需满足分类计量的要求：（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。		5			
			工厂应投入适宜的污染物处理设施，以确保其污染物排放达到相关法律法规及标准要求。污染物处理设施的处理能力应与工厂生产排放相适应，并满足通用设备的节能要求。		5			
2	管理体系	一般要求	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	必选	15%	
			通过质量管理体系第三方认证。		8	可选		
			工厂建立、实施并保持满足 GB/T 45001 要求的职业健康安全管理体系。		10	必选		
			通过职业健康安全管理体系第三方认证。		8	可选		
		环境管理体系	工厂建立、实施并保持满足 GB/T 24001 要求的环境管理体系。		20	必选		
			通过环境管理体系第三方认证。		10	可选		
		能源管理体系	工厂建立、实施并保持满足 GB/T 23331 要求的能源管理体系。		22	必选		
			通过能源管理体系第三方认证。		10	可选		
		社会责任	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	可选		
3	能源资源投入	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。		8	必选	15%	
			电解铝各工序工艺综合能耗应满足 GB 21346 的要求。		7			
			工厂建有能源管理系统。		6	可选		
			使用了低碳清洁的新能源，使用可再生能源代替不可再生能源。		6			

序号	一级指标	二级指标	评价要求	符合性说明及证明材料索引	分值	要求类型	权重	得分
			工厂充分利用余热余压。		5			
		资源投入	工厂应按照 GB/T7119 的要求对其开展节水评价工作，且满足 GB/T 18916.16 中的取水定额要求：单位铝液新水消耗≤1.3m^3/t。		8	必选		
			单位产品主要原材料消耗量满足：单位铝液氧化铝消耗量≤1.920t/t-Al，单位铝液氟化盐消耗量≤18kg/t-Al，单位铝液预焙阳极净耗量≤420kg/t-Al。		8			
			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。		7			
			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			
			使用回收料、可回收材料替代原生材料、不可回收材料。		5	可选		
			替代或减少全球增温潜势较高温室气体的使用。		4			
		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。		10	必选		
			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			
			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	可选		
			满足绿色供应链评价要求。		5			
4	产品	生态设计	工厂在产品设计中引入生态设计的理念。		38	必选	10%	
			按照 GB/T 24256 对生产的产品进行生态设计。		8	可选		
			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			
		有害物质限制使用	工厂生产的产品应减少有害物质的使用，避免有害物质的泄漏，并满足国家对产品中有害物质限制使用的要求。		19	必选		

序号	一级指标	二级指标	评价要求	符合性说明及证明材料索引	分值	要求类型	权重	得分
			实现有害物质替代。		5	可选		
		减碳	根据 GB/T 32150 和适用的标准规范等要求对电解铝进行碳足迹核算或核查，核算或核查结果对外公布。		5	可选		
			利用核算或核查结果，采取措施对其产品的碳足迹进行改善。		5			
		可回收利用率	工厂按照 GB/T 20862 的要求计算其产品的可回收利用率。		8	可选		
			利用计算结果，采取措施对产品的可回收利用率进行改善。		7			
5	环境排放	大气污染物	大气污染物排放应符合 GB 25465 及相关地方标准要求，并满足区域内排放总量控制要求。		15	必选	10%	
			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	可选		
		水体污染物	水体污染物排放应符合 GB 25465 及相关地方标准要求，并满足区域内排放总量控制要求。		15	必选		
			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	可选		
		固体废物	工厂产生的固体废物的处理应符合 GB 18597、GB 18599 等相关标准的要求，工厂无法自行处理的危险废弃物（如铝灰、电解质浮渣及大修渣等），应将其委托给有能力和资质的企业进行处理。		10	必选		
		噪声	厂界环境噪声排放应符合 GB 12348 及相关地方标准的要求。		10	必选		
		温室气体	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。		10	必选		
			获得温室气体排放量第三方核查声明。		10	可选		
			核查结果对外公布。		4			

序号	一级指标	二级指标	评价要求	符合性说明及证明材料索引	分值	要求类型	权重	得分
			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			
6	绩效	用地集约化	工厂容积率应不低于 60%。		4	必选	30%	
			工厂容积率宜达到 72%。		2	可选		
			工厂建筑密度应不低于 30%。		3	必选		
			工厂建筑密度宜达到 40%。		2	可选		
			工厂的单位用地面积产值不低于地方政府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	必选		
			单位用地面积产值达到地方政府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	可选		
		生产洁净化	产品主要污染物吨铝产生量指标应满足国家和地方政府的相关要求。		18	必选		
			产品主要污染物吨铝产生量指标宜达到以下要求			可选		
			a）单位铝液废水产生量≤1.2 kg/t-Al；		3			
			b）单位铝液颗粒物产生量≤60kg/t-Al；		3			
			c）单位铝液二氧化硫产生量≤15kg/t-Al；		3			
			d）单位铝液氟化物（以氟计）产生量≤30kg/t-Al。		3			
		废物资源化	按照附录 A 给出的方法计算固体废物（含危险废弃物）综合利用处置率，指标达到 100%，其中固体废物（不含危险废弃物）综合利用率不低于 95%。		15	必选		
			按照附录 A 给出的方法计算废水处理回用率，指标达到 100%。		15	必选		

序号	一级指标	二级指标	评价要求	符合性说明及证明材料索引	分值	要求类型	权重	得分
			固体废物（不含危险废弃物）综合利用率达到 100%。		8	可选		
		能源低碳化	按照附录 A 给出的方法计算单位产品综合能耗指标：单位原铝液交流电耗≤13200kWh/t-Al，单位原铝液综合交流电耗≤13500kWh/t-Al，重熔用铝锭综合能源单耗应≤1700kgce/t-Al。		8	必选		
			单位产品综合能耗指标达到以下标准：单位原铝液交流电耗≤12800kWh/t-Al，单位原铝液综合交流电耗≤13100kWh/t-Al，重熔用铝锭综合能源单耗应≤1650kgce/t-Al。		4	可选		
			按照附录 A 给出的方法计算单位产品碳排放量，指标为≤9.1132tCO_2/t-Al，并满足地方政府要求。		4	必选		
			单位产品碳排放量指标逐年下降。		2	可选		