

DB37

山 东 省 地 方 标 准

DB 37/T 3302—2018

铜行业绿色工厂评价规范

2018 - 06 - 12 发布

2018 - 07 - 12 实施

山东省质量技术监督局 发 布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由山东省人民政府节约能源办公室提出。

本标准由山东省质量技术监督局归口。

本标准主要起草单位：山东省标准化研究院、阳谷祥光铜业有限公司、山东金升集团、东营方圆有色金属有限公司。

本标准主要起草人：吴艳艳、孙阳阳、孙玉亭、刘春霞、熊绍东、高鹏、刘淑萍、张旭。

铜行业绿色工厂评价规范

1 范围

本标准规定了铜行业绿色工厂评价的基本要求、评价内容及评价方法等。
本标准适用于山东省内铜冶炼、再生铜冶炼工厂绿色工厂的评价。

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，仅所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 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 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/T 18916.18 取水定额第18部分：铜冶炼生产
- GB/T 19001 质量管理体系要求
- GB/T 20862 产品可回收利用率计算方法导则
- GB 21248 铜冶炼工厂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 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB 25467 铜、镍、钴工业污染物排放标准
- GB/T 28001 职业健康安全管理体系要求
- GB/T 29520 铜冶炼安全生产规范
- GB/T 29773 铜选矿厂废水回收利用规范
- GB/T 29456 能源管理体系实施指南
- GB 31574 再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准
- GB 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- GB 50616 铜冶炼厂工艺设计规范
- GB 51030 再生铜冶炼厂工艺设计规范
- HJ 558 清洁生产标准铜冶炼业
- HJ 559 清洁生产标准铜电解业
- HJ 2035 固体废物处理处置工程技术导则
- YS/T 441.1 有色金属平衡管理规范
- DB37/ 748 铜冶炼工厂单位产品综合能耗限额
- DB37/2375 山东省工业炉窑大气污染物排放标准
- DB37/2376 山东省区域性大气污染物综合排放标准

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 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。

3.2

铜冶炼 copper smelting

以铜精矿或粗铜为原料，经过火法熔炼或电解精炼生产、加工工艺，获得阳极铜、阴极铜等产品的过程。

3.3

再生铜冶炼 secondary cooper smelting

以废杂铜为原料，经过火法熔炼或电解精炼生产、加工工艺，获得阳极铜、阴极铜等产品的过程。

3.4

废杂铜 copper scrap

在生产和消费领域产生的铜及铜合金废料，如铜及铜合金加工过程产生的屑末、残次品、边角、料头等加工余料；消费领域产生的废铜及铜合金线缆、零部件等含铜物料。

4 基本要求

4.1 工厂应贯彻执行国家和地方有关法律、法规、制度及各项政策，列入工信部发布的符合《铜冶炼行业规范条件》合规名单。

4.2 工厂近三年内未发生较大安全、环保、质量等事故。

4.3 工厂不得采用国家或有关部门发布的限制使用的技术、工艺、装备及原料。

5 评价内容

开展绿色工厂评价，应在国家有关绿色工厂建设要求的基础上，根据铜行业的特点进行评价，评价指标包括一级指标和二级指标，其中一级指标涵盖基础设施、管理、资源与能源投入、产品、环境排放、绩效等6个方面，具体评价内容及评价分值见附录A，部分指标的评价方法见附录B。

6 评价方法

6.1 计算方法

6.1.1 绿色工厂评价综合得分计算公式为：

$$Z = \sum_{i=1}^n P_i \dots\dots\dots (1)$$

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。

6.1.2 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。

6.1.3 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。

6.2 评价方式

6.2.1 绿色工厂评价可由工厂或第三方组织实施。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。

6.2.2 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。

6.2.3 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。

附 录 A
(资料性附录)
铜行业绿色工厂评价指标

A.1 铜冶炼绿色工厂评价指标见表A.1。

表A.1 铜冶炼绿色工厂评价指标

一级指标	二级指标	序号	评价要求	分值	指标类型	备注
基础设施 (15分)	建筑	1.	工厂建设应符合国家现行产业发展、区域发展、或产业聚集区规划的要求。	1	基本指标	
		2.	建设场地满足生产的要求，且不影响周边环境质量，场地内设有废弃物分类、回收或处理的专用设备和场所。	1	基本指标	
		3.	建设场地的绿化率应符合现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》和地方有关绿地率的要求。	0.6	预期性指标	
		4.	工业建筑的供暖和空调合理采用热源热及其他可再生能源。	0.6	预期性指标	
		5.	采用合理的节材措施，包括：工艺、建筑、结构、设备一体化设计；土建与室内外装修一体化设计；根据工艺要求，建筑造型要素简约，装饰性构件适度。	0.6	预期性指标	
	装备	6.	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。能源及资源使用的类型不同时，应进行分类计量。	1	基本指标	
		7.	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。	1	基本指标	

一级指标	二级指标	序号	评价要求	分值	指标类型	备注
		8.	新建、扩建和改建的工厂不采用反射熔炼炉、电炉熔炼炉、密闭鼓风熔炼炉。	0.6	预期性指标	
		9.	冶炼工序密闭生产，负压收集逸出气体，并配套净化设施。	0.6	基本指标	
		10.	计算机控制进料和冶炼过程，具有炉内温度、压力、气体成分、废气流量或速率等的在线监测与报警装置。	0.6	预期性指标	
		11.	采用现代富氧强化熔炼工艺。	0.6	预期性指标	
		12.	制酸工艺采用二转二吸（或三转三吸），转化率 $\geq 99.5\%$	1	基本指标	
		13.	制酸工艺采用二转二吸（或三转三吸），转化率 $\geq 99.8\%$	1	预期性指标	
		14.	具有铜阳极泥回收利用装置。	1	基本指标	
		15.	烟气具有脱硫、烟尘处理装备。	1	基本指标	
		16.	烟气具有脱硝、除汞技术装备，厂房内有 VOC 治理设备。	1	预期性指标	
		17.	具有仓库储存粉料，贮存仓库配通风设施，封闭输送粉料。	1	基本指标	
		18.	具有余热回收利用装置。	0.8	基本指标	
管理	组织机构	19.	最高管理者应分派绿色工厂相关的职责和权限， 确保相关资源的获得， 并承诺和确保满足绿色工厂评价要求。	1	基本指标	

一级指标	二级指标	序号	评价要求	分值	指标类型	备注
(10 分)	建设	20.	建有专门负责绿色工厂的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确。	1.5	基本指标	
		21.	有健全的绿色工厂管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录。	1	基本指标	
		22.	工厂应有绿色工厂建设中长期规划及量化的年度目标和实施方案；工厂定期提供绿色工厂相关教育、培训，并评估教育和培训结果。	1.5	基本指标	
	管理体系	23.	按照 GB/T 19001 建立质量管理体系，并取得第三方认证。	1	预期性指标	
		24.	按照 GB/T 28001 建立职业健康安全管理体系，并取得第三方认证。	1	预期性指标	
		25.	按照 GB/T24001 建立环境管理体系，并取得第三方认证，全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，达到环境持续改进的要求。	1	预期性指标	
		26.	按照 GB/T 23331 建立能源管理体系，并有效运行。	1.2	基本指标	
		27.	按照 GB/T 23331 建立能源管理体系，并取得第三方认证。	0.8	预期性指标	
能源与资源投入 (15 分)	能源投入	28.	建立能源管理控制中心，制定工厂用能和节能发展规划，年度管控目标完成率 $\geq 90\%$ 。	2	基本指标	
		29.	按要求组织能源审计工作，实施节能改造项目完成率为 100%，年度节能任务达到政府要求。	2	基本指标	
		30.	有健全的能源管理机构、管理制度，各成员单位及主管人员职责分工明确，并有效发挥作用。	1.5	基本指标	
		31.	工厂应合理分配和使用烟气进行余热利用。	1.5	基本指标	

一级指标	二级指标	序号	评价要求	分值	指标类型	备注
	资源投入	32.	使用可再生能源或者低碳清洁的新能源。	2	基本指标	
		33.	工厂应最大限度利用废弃物，包括炉渣等，减少使用铜矿石及其它天然矿物资源，实现废弃物资源化。	2	基本指标	
		34.	工厂应节约用水应采用高效、安全可靠的先进水处理技术，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。	1.5	基本指标	
	采购	35.	工厂应制定并实施选择、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、部件或组件。	1.5	基本指标	
		36.	工厂应确定并实施检验或其他必要的活动，确保采购的产品满足规定的采购要求。	1	基本指标	
产品 (10 分)	生态设计	37.	工厂在产品设计中引入生态设计的理念。	2	基本指标	
	碳足迹	38.	采用公众可获取的标准或规范对产品进行碳足迹盘查或核查。	2	基本指标	
		39.	利用盘查或核查结果对其产品的碳足迹进行改善。盘查或核查结果对外公布。	2	基本指标	
	有害物质 限制使用 情况	40.	工厂生产的产品应减少有害物质的使用， 并满足国家对产品中有害物质限制使用的要求。	2	基本指标	
		41.	实现有害物质替代。	2	预期性指标	
环境排放 (10 分)	大气污染 物	42.	工厂的大气污染物排放应符合 GB 25467、DB37/2376 标准要求。	1	基本指标	
	水体污染 物	43.	水污染物排放应符合 GB 25467 及山东省相应流域水污染排放标准要求。	1	基本指标	

一级指标	二级指标	序号	评价要求	分值	指标类型	备注
	固体废弃物	44.	固体废物污染控制须符合 GB 18599 标准要求，危险废物污染控制须符合 GB 18597 等标准要求。	1	基本指标	
	噪声	45.	噪声排放须符合 GB 12348 标准要求。	1	基本指标	
	温室气体	46.	工厂应采用 GB/T 32150 对其厂界范围内的温室气体排放进行盘查。	2	基本指标	
		47.	工厂获得温室气体排放量第三方核查声明。	2	预期性指标	
		48.	利用核查结果对其温室气体的排放进行改善。	1	预期性指标	
		49.	核查结果对外公布。	1	预期性指标	
绩效 (40 分)	用地集约化	50.	合理提高建设场地利用，容积率与建筑密度均不低于现行国家、省里有关标准规定。	3	基本指标	见 B.1、 B.2
		51.	单位用地面积产能不低于 2.09 万元/平方米	3	预期性指标	见 B.3
	生产洁净化	52.	单位产品 SO ₂ （制酸后）排放量≤1.5kg/t	1.2	基本指标	
		53.	单位产品 SO ₂ （制酸后）排放量≤0.8kg/t	0.8	预期性指标	
		54.	单位产品 NO _x （以 NO ₂ 计）排放量≤0.65kg/t	1.2	基本指标	见 B.4
		55.	单位产品 NO _x （以 NO ₂ 计）排放量≤0.5kg/t	0.8	预期性指标	

一级指标	二级指标	序号	评价要求	分值	指标类型	备注
		56.	单位产品废水 COD 产生量 $\leq 340\text{g/t}$ (熔炼)	1.2	基本指标	
		57.	单位产品废水 COD 产生量 $\leq 285\text{g/t}$ (熔炼)	0.8	预期性指标	
		58.	单位产品废水排放量 $\leq 7.5\text{ m}^3/\text{t}$	1.2	基本指标	见 B.5
		59.	单位产品废水排放量 $\leq 6.5\text{ m}^3/\text{t}$	0.8	预期性指标	见 B.5
	废物资源化	60.	铜总回收率 $\geq 98.1\%$	1.2	基本指标	见 B.6
		61.	铜总回收率 $\geq 98.6\%$	0.8	预期性指标	见 B.6
		62.	铜阳极泥自处率为 100%	2	预期性指标	
		63.	未达到弃渣要求的炉渣, 在各冶炼厂返回熔炼炉、或送选矿厂选铜精矿。	2	基本指标	
		64.	生产辅助用水重复利用率 $\geq 98\%$	1.2	基本指标	见 B.7
		65.	生产辅助用水重复利用率 $\geq 99\%$	0.8	预期性指标	见 B.7
		66.	最终弃渣含铜 $\leq 0.3\%$	1.2	基本指标	见 B.8
		67.	最终弃渣含铜 $\leq 0.25\%$	0.8	预期性指标	见 B.8
		68.	熔炼弃渣全部综合利用。	2	基本指标	

一级指标	二级指标	序号	评价要求	分值	指标类型	备注
	能源低碳化	69.	铜精矿-阴极铜的单位产品综合能耗 $\leq 280\text{kgce/t}$	1.2	基本指标	见 B.9
		70.	铜精矿-阴极铜的单位产品综合能耗 $\leq 260\text{kgce/t}$	0.8	预期性指标	见 B.9
		71.	铜精矿-粗铜的单位产品综合能耗 $\leq 150\text{kgce/t}$	1.2	基本指标	见 B.9
		72.	铜精矿-粗铜的单位产品综合能耗 $\leq 135\text{kgce/t}$	0.8	预期性指标	见 B.9
		73.	铜精矿-阳极铜的单位产品综合能耗 $\leq 173\text{kgce/t}$	1.2	基本指标	见 B.9
		74.	铜精矿-阳极铜的单位产品综合能耗 $\leq 150\text{kgce/t}$	0.8	预期性指标	见 B.9
		75.	粗铜-阳极铜的单位产品综合能耗 $\leq 220\text{kgce/t}$	1.2	基本指标	见 B.9
		76.	粗铜-阳极铜的单位产品综合能耗 $\leq 180\text{kgce/t}$	0.8	预期性指标	见 B.9
		77.	粗铜到阴极铜的单位产品综合能耗 $\leq 260\text{kgce/t}$	1.2	基本指标	见 B.9
		78.	粗铜到阴极铜的单位产品综合能耗 $\leq 250\text{kgce/t}$	0.8	预期性指标	见 B.9
		79.	阳极铜到阴极铜的单位产品综合能耗 $\leq 90\text{kgce/t}$	1.2	基本指标	见 B.9
		80.	阳极铜到阴极铜的单位产品综合能耗 $\leq 80\text{kgce/t}$	0.8	预期性指标	见 B.9
		81.	单位产品碳排放量应优于行业平均水平。	1.2	基本指标	见 B.10
		82.	单位产品碳排放量优于行业前 20%水平。	0.8	预期性指标	见 B.10

A.2 再生铜冶炼行业绿色工厂评价指标见表A.2。

表A.2 再生铜冶炼行业绿色工厂评价指标

一级指标	二级指标	序号	评价要求	分值	指标类型	备注
基础设施 (15分)	建筑	1.	工厂建设应符合国家现行产业发展、区域发展、或产业聚集区规划的要求。	1	基本指标	
		2.	建设场地满足生产的要求，且不影响周边环境质量，场地内设有废弃物分类、回收或处理的专用设备和场所。	1	基本指标	
		3.	建设场地的绿化率应符合现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》和地方有关绿地率的要求。	1	基本指标	
		4.	工业建筑的供暖和空调合理采用热源热及其他可再生能源。	0.8	预期性指标	
		5.	采用合理的节材措施，包括：工艺、建筑、结构、设备一体化设计；土建与室内外装修一体化设计；根据工艺要求，建筑造型要素简约，装饰性构件适度。	0.6	预期性指标	
	装备	6.	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。能源及资源使用的类型不同时，应进行分类计量。	1	基本指标	
		7.	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。	1	基本指标	
		8.	新建、扩建和改建的工厂不采用反射熔炼炉、电炉熔炼炉、密闭鼓风熔炼炉。	0.6	预期性指标	
		9.	冶炼工序密闭生产，负压收集逸出气体，并配套净化设施。	1	基本指标	
		10.	计算机控制进料和冶炼过程，具有炉内温度、压力、气体成分、废气流量或速率等的在线监测与报警装置。	1	预期性指标	

一级指标	二级指标	序号	评价要求	分值	指标类型	备注
		11.	采用现代富氧强化熔炼工艺。	1	预期性指标	
		12.	具有铜阳极泥回收利用装置。	1	基本指标	
		13.	烟气具有脱硫、烟尘处理装备。	1	基本指标	
		14.	烟气具有脱硝、除汞、二噁英技术装备，厂房内有 VOC 治理设备。	1	预期性指标	
		15.	具有仓库储存粉料，贮存仓库配通风设施，封闭输送粉料。	1	基本指标	
		16.	具有余热回收利用装置。	1	基本指标	
管理 (10 分)	组织机构建设	17.	最高管理者应分派绿色工厂相关的职责和权限， 确保相关资源的获得， 并承诺和确保满足绿色工厂评价要求。	1	基本指标	
		18.	建有专门负责绿色工厂的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确。	1.5	基本指标	
		19.	有健全的绿色工厂管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录。	1	基本指标	
		20.	工厂应有绿色工厂建设中长期规划及量化的年度目标和实施方案；工厂定期提供绿色工厂相关教育、培训， 并评估教育和培训结果。	1.5	基本指标	
	管理体系	21.	按照 GB/T 19001 建立质量管理体系，并取得第三方认证。	1	基本指标	
		22.	按照 GB/T 28001 建立职业健康安全管理体系，并取得第三方认证。	1	基本指标	
		23.	按照 GB/T24001 建立环境管理体系，并取得第三方认证，全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，达到环境持续改进的要求。	1	基本指标	

一级指标	二级指标	序号	评价要求	分值	指标类型	备注
		24.	按照 GB/T 23331 建立能源管理体系，并有效运行。	1.2	基本指标	
		25.	按照 GB/T 23331 建立能源管理体系，并取得第三方认证。	0.8	预期性指标	
能源与资源投入 (15 分)	能源投入	26.	建立有能源管理控制中心，制定有工厂用能和节能发展规划，年度管控目标完成率≥90%。	2	基本指标	
		27.	按要求，组织能源审计工作，实施节能改造项目完成率为 100%，年度节能任务达到政府要求。	2	基本指标	
		28.	有健全的能源管理机构、管理制度，各成员单位及主管人员职责分工明确，并有效发挥作用。	1.5	基本指标	
		29.	工厂应合理分配和使用烟气进行余热利用。	1.5	基本指标	
		30.	使用可再生能源或者低碳清洁的新能源。	2	基本指标	
	资源投入	31.	选取纯净的金属态废铜，不包括绝缘层，如带皮的电线电缆等；对漆包线等除漆需要焚烧的，须采用烟气治理设施完善的环保型焚烧炉。	2	基本指标	
		32.	工厂应节约用水应采用高效、安全可靠的先进水处理技术，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。	1.5	基本指标	
	采购	33.	工厂应制定并实施选择、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、部件或组件。	1.5	基本指标	
		34.	工厂应确定并实施检验或其他必要的活动，确保采购的产品满足规定的采购要求。	1	基本指标	
产品 (10 分)	生态设计	35.	工厂在产品设计中引入生态设计的理念。	2	基本指标	
	碳足迹	36.	采用公众可获取的标准或规范对产品进行碳足迹盘查或核查。	2	基本指标	

一级指标	二级指标	序号	评价要求	分值	指标类型	备注
	有害物质限制使用情况	37.	利用盘查或核查结果对其产品的碳足迹进行改善。盘查或核查结果对外公布。	2	基本指标	
		38.	工厂生产的产品应减少有害物质的使用，并满足国家对产品中有害物质限制使用的要求。	2	基本指标	
		39.	实现有害物质替代。	2	预期性指标	
环境排放 (10 分)	大气污染物	40.	工厂的大气污染物排放应符合 GB 25467、DB37/2376 标准要求。	1	基本指标	
	水体污染物	41.	水污染物排放应符合 GB 25467 及山东省相应流域水污染排放标准要求。	1	基本指标	
	固体废物	42.	固体废物污染控制须符合 GB 18599 标准要求，危险废物污染控制须符合 GB 18597 等标准要求。	1	基本指标	
	噪声	43.	噪声排放须符合 GB 12348 标准要求。	1	基本指标	
	温室气体	44.	工厂应采用 GB/T 32150 对其厂界范围内的温室气体排放进行盘查。	2	基本指标	
		45.	工厂获得温室气体排放量第三方核查声明。	2	预期性指标	
		46.	利用核查结果对其温室气体的排放进行改善。	1	预期性指标	
		47.	核查结果对外公布。	1	预期性指标	
绩效 (40 分)	用地集约化	48.	合理提高建设场地利用，容积率与建筑密度均不低于现行国家、省里有关标准规定。	2	基本指标	见 B. 1、 B. 2
		49.	单位用地面积产产能不低于 2.09 万元/m ²	1.5	预期性指标	见 B. 3

一级指标	二级指标	序号	评价要求	分值	指标类型	备注
	生产洁净化	50.	单位产品 NO _x (以 NO ₂ 计) 排放量≤0.76kg/t	1.5	基本指标	
		51.	单位产品 NO _x (以 NO ₂ 计) 排放量≤0.5kg/t	1	预期性指标	见 B.4
		52.	单位产品废水 COD 产生量≤85g/t (熔炼)	1.5	基本指标	
		53.	单位产品废水 COD 产生量≤69g/t (熔炼)	1	预期性指标	
		54.	单位产品废水排放量≤0.77 m ³ /t	1.5	基本指标	
		55.	单位产品废水排放量≤0.64 m ³ /t	1	预期性指标	见 B.5
		56.	*二噁英排放量≤86μg TEQ/t	2	基本指标	见 B.5
	废物资源化	57.	铜总回收率≥99.5%	1.5	基本指标	见 B.6
		58.	铜总回收率≥99.8%	1.5	预期性指标	见 B.6
		59.	铜阳极泥自处率=100%	2	预期性指标	
		60.	未达到弃渣要求的炉渣,在各冶炼厂返回熔炼炉、或送选矿厂选铜精矿。	2	基本指标	
		61.	生产辅助用水重复利用率≥97%	1.5	基本指标	见 B.7
		62.	生产辅助用水重复利用率≥98%	1	预期性指标	见 B.7
		63.	最终弃渣含铜≤0.8%	1.5	基本指标	见 B.8
		64.	最终弃渣含铜≤0.6%	1	预期性指标	见 B.8
		65.	熔炼弃渣全部综合利用。	1.5	基本指标	

一级指标	二级指标	序号	评价要求	分值	指标类型	备注
	能源低碳化	66.	杂铜-粗铜的单位产品综合能耗 $\leq 200\text{kgce/t}$	1.5	基本指标	见 B.9
		67.	杂铜-粗铜的单位产品综合能耗 $\leq 180\text{kgce/t}$	2	预期性指标	见 B.9
		68.	杂铜-阳极铜的单位产品综合能耗 $\leq 146\text{kgce/t}$	1.5	基本指标	见 B.9
		69.	杂铜-阳极铜的单位产品综合能耗 $\leq 120\text{kgce/t}$	2	预期性指标	见 B.9
		70.	杂铜到阴极铜的单位产品综合能耗 $\leq 305\text{kgce/t}$	1.5	基本指标	见 B.9
		71.	杂铜到阴极铜的单位产品综合能耗 $\leq 280\text{kgce/t}$	1.5	预期性指标	见 B.9
		72.	单位产品碳排放量应优于行业平均水平。	2	基本指标	见 B.10
		73.	单位产品碳排放量优于行业前 20%水平。	1.5	预期性指标	见 B.10

附 录 B
(规范性附录)
铜行业绿色工厂评价指标计算方法

B.1 容积率

容积率按式 (1) 计算:

错误!未找到引用源。..... (1)

式中:

R——工厂容积率, 无量纲;

$A_{\text{总建筑物}}$ ——工厂总建筑物建筑面积, 平方米 (m^2);

$A_{\text{总构筑物}}$ ——工厂总构筑物建筑面积, 平方米 (m^2);

$A_{\text{用地}}$ ——工厂用地面积, 平方米 (m^2)。

B.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 (2) 计算。

错误!未找到引用源。..... (2)

式中:

r——工厂建筑密度, 无量纲;

$a_{\text{总建筑物}}$ ——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)。

B.3 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 (3) 计算:

错误!未找到引用源。..... (3)

式中:

n——单位用地面积产能, 单位视产品种类而定;

N——工厂总产能, 单位视产品种类而定;

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

B.4 单位产品污染物排放量

单位产品污染物排放量按式 (4) 计算:

错误!未找到引用源。..... (4)

式中:

s_i ——单位产品某种污染物排放量, kg/t 铜;

S_i ——某污染物年排放量，kg；
 Q ——合格铜年产量，t。

注1：此处污染物包括铜冶炼、再生铜冶炼工厂生产过程中颗粒物、SO₂、NO_x（以 NO₂ 计）、COD、氨氮等的排放量，但不包括自备电厂的排放量。

B.5 单位产品废水排放量

单位产品废水排放量按式（5）计算：
错误!未找到引用源。.....
（5）

式中：
 w ——单位产品废水排放量，t；
 W ——废水年排放量，m³；
 Q ——合格铜年产量，t。

B.6 铜总回收率

铜总回收率是指，最终产品中的铜含量与原料中铜含量的百分比。按式（6）计算：
错误!未找到引用源。错误!未找到引用源。.....（6）

式中：
 R_{Cu} ——铜总回收率，%；
 P_{Cu} ——在一定计量时间内，产品中的铜含量，t/a；
 S_{Cu} ——同一计量时间内，原料中铜含量，t/a。

B.7 生产辅助用水利用率

生产辅助用水重复利用率按式（7）计算：
错误!未找到引用源。.....（7）

式中：
 W ——生产辅助用水重复利用率，%；
 W_r ——工厂生产过程中的重复辅助用水量，m³；
 W_n ——工厂生产过程中的辅助用水补水量，m³。

B.8 最终弃渣含铜

一定计量时间内（一般为一年），熔炼工序产生的最终弃渣平均含铜率，按公式（8）或（9）计算。
错误!未找到引用源。.....（8）

式中：
 z ——在一定计量时间内（一般为一年，以下同），熔炼工序最终弃渣平均含铜率，%；
 M_s ——同一计量时间内，全部弃渣带走的金属铜总量，t；
 Z_0 ——同一计量时间内，所排放的总渣量，t。

错误!未找到引用源。 (9)

式中：
Z——在一定计量时间内，熔炼工序最终弃渣平均含铜率，%；
Z_k——同一计量时间内，第K次测定的含铜率，%；
m——同一计量时间内，所测定的总次数。

B. 9 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（10）所示。

错误!未找到引用源。 (10)

式中：
E_{ui}——单位产品综合能耗，kgce/t；
E_i——在一定计量时间内，消耗的各种能源量，经标煤综合计算得到的总能耗量，kgce；
Q——同一计量时间内，产品的产量，t。

注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。

B. 10 单位产品碳排放量

单位产品综合能耗量按式（11）计算：

错误!未找到引用源。 (11)

式中：
c——单位产品综合能耗，单位为吨二氧化碳当量/单位产品；
C ——统计期内，工厂边界内二氧化碳当量排放量，单位为吨；
Q——统计期内，合格产品产量，单位为产品单位。