

### 绿色设计产品评价技术规范 预应力钢丝 及钢绞线用热轧盘条

Technical specification for green-design product assessment —— Hot-rolled wire rod  
for prestressed steel wire and strand

2021 - 02 - 18 发布

2021 - 03 - 01 实施

---

中国钢铁工业协会 发布



## 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》给出的规则起草。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC183)归口。

本文件起草单位：鞍钢股份有限公司、天津荣程联合钢铁集团有限公司、迁安市九江线材有限责任公司、冶金工业信息标准研究院。

本文件主要起草人：朴志民、翟利平、王勇、张杰、王蕾、尹一、冷明鉴、刘键、吴建永、王玲君。



# 绿色设计产品评价技术规范 预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条

## 1 范围

本文件规定了预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条绿色设计产品的术语和定义、评价原则和方法、评价要求、生命周期评价报告编制方法。

本文件适用于预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条绿色设计产品评价。

## 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。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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

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/T 24238 预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条

GB/T 32161 生态设计产品评价通则

GB/T 45001 职业健康安全管理体系 规范

GB/T 50632 钢铁企业节能设计标准

## 3 术语和定义

GB/T 32161界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条** Hot-rolled wire rod for prestressed steel wire and strand  
用于制造预应力钢丝、预应力钢绞线的热轧盘条。

### 3.2

**钢铁产品制造生命周期** manufacture of steel products life cycle

从铁矿石、煤炭等原料、燃料开采开始，经过焦化、烧结等原料加工工序，炼铁、炼钢、轧钢等制造工序，形成钢铁产品的过程，即“从摇篮到大门（from cradle to gate）”的生命周期过程。

【来源：GB/T 30052-2013，3.1，有修改】

### 3.3

**绿色设计** green-design

按照钢铁产品制造生命周期的理念，在产品的设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在钢铁产品制造生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。

【来源：GB/T 32161—2015，3.3，有修改】

### 3.4

**绿色设计产品 green-design product**

符合绿色设计理念和评价要求的产品。

【来源：GB/T 32161—2015，3.3，有修改】

### 3.5

**生命周期评价报告 report for life cycle assessment**

依据生命周期评价方法编制的，用于披露产品绿色设计情况及钢铁产品制造生命周期环境影响信息的报告。

【来源：GB/T 32161—2015，3.7，有修改】

## 4 评价原则和评价方法

### 4.1 评价原则

#### 4.1.1 指标评价与生命周期评价相结合的原则

依据生命周期评价方法，考虑预应力钢丝及钢绞线用盘条产品的制造生命周期，深入分析各阶段的资源消耗、生态环境、人体健康影响因素，选取不同阶段的、可评价的指标构成评价指标体系。在满足评价指标要求的基础上，采用生命周期评价方法，进行生命周期影响评价，编制生命周期评价报告并作为评价绿色设计产品的必要条件。

#### 4.1.2 环境影响种类最优选取原则

为降低生命周期评价的难度，宜选取具有影响大、社会关注度高、国家法律或政策明确要求的环境影响种类，通常可在气候变化、臭氧层破坏、水体生态毒性、人体毒性-癌症影响、人体毒性-非癌症影响、可吸入颗粒物、电离辐射-人体健康影响、光化学臭氧生成潜势、酸化、富营养化-陆地、富营养化-水体、水资源消耗、矿物和化石能源消耗、土地利用变化等种类中选取，选取的数量不宜过多。

### 4.2 评价方法

本标准采用指标评价和生命周期评价相结合的方法。预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条产品应同时满足以下两个条件，可判定为绿色设计产品：

- a) 符合 5.1 中的基本要求和 5.2 中的评价指标要求；
- b) 按照 6.2 中的要求提供预应力钢丝及钢绞线用盘条生命周期评价报告。

## 5 评价要求

### 5.1 基本要求

预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条产品的生产企业应满足以下要求，包括但不限于：

- a) 预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条生产企业的污染物排放应达到国家或地方污染物排放标准的要求，近三年（投产不足三年的企业自投产之日起）无重大安全和环境污染事故；
- b) 生产企业清洁生产水平国内先进；
- c) 产品质量、安全以及节能降耗和综合利用水平，应达到国家标准、行业标准的相关要求；
- d) 生产企业宜采用国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品，减少有毒有害物质的使用；宜采用国家鼓励的先进技术工艺，不得使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质；
- e) 生产企业污染物总量控制，应达到国家和地方污染物排放总量控制指标，并满足排污许可证管理要求；
- f) 生产企业所生产的预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条产品质量应满足 GB/T 24238 要求；
- g) 生产企业应按照 GB/T 24001、GB/T 23331、GB/T 19001 和 GB/T 45001 分别建立并运行环境管理体系、能源管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系；
- h) 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具，并根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备。

## 5.2 评价指标及要求

预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条的评价指标由一级指标和二级指标组成，其中一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。

预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条的评价指标名称、基准值、判定依据等要求应符合表1的规定。

表 1 评价指标要求

一级指标	二级指标		单位	基准值	测试依据和确认条件	所属阶段		
资源属性	原材料质量要求	高炉原燃料	高炉入炉品位	%	≥57	提供采购合同、采购原料清单及证明材料	原材料获取	
		单位产品取水量	高炉-转炉生产工艺	m <sup>3</sup> /t	≤4.0	按照附录 A，并提供基础数据（按照一年生产周期计算平均值）		
	电炉工艺		m <sup>3</sup> /t	≤2.6				
	水资源	水重复利用率		%	≥97	按照附录 A，提供水重复利用率证明材料		
能源属性	单位产品能耗指标	烧结工序（含脱硝）		kgce/t	≤54	按照附录 A，提供能源平衡表与生产报表	产品生产	
		球团工序		kgce/t	≤25			
		高炉工序		kgce/t	≤400			
		转炉工序 <sup>a</sup>		kgce/t	≤-20			
		电炉工序	全废钢法 <sup>b</sup>		kgce/t			≤64
			30%铁水热装 <sup>c</sup>		kgce/t			≤55
轧钢工序		kgce/t	≤53					

环境属性	生产过程中污染物排放量	无组织排放（颗粒物）		-	车间（工序）无组织排放控制措施与浓度标准满足钢铁行业排污许可要求	提供无组织排放控制措施清单；每半年第三方检测机构监测报告中所涉及的车间（工序）无组织监测结果
		烧结工序	颗粒物	kg/t	≤0.09	按照附录 A，提供基础数据（按照一年生产周期计算平均值）
			SO <sub>2</sub>	kg/t	≤0.14	
			NO <sub>x</sub> （以 NO <sub>2</sub> 计）	kg/t	≤0.28	
		球团工序	颗粒物	kg/t	≤0.08	
			SO <sub>2</sub>	kg/t	≤0.13	
			NO <sub>x</sub> （以 NO <sub>2</sub> 计）	kg/t	≤0.25	
		高炉工序	颗粒物	kg/t	≤0.2	
			SO <sub>2</sub>	kg/t	≤0.10	
			NO <sub>x</sub> （以 NO <sub>2</sub> 计）	kg/t	≤0.30	
		转炉工序	颗粒物	kg/t	≤0.11	
		电炉工序	颗粒物	kg/t	≤0.10	
		轧钢工序	颗粒物	kg/t	≤0.025	
SO <sub>2</sub>	kg/t		≤0.05			
NO <sub>x</sub> （以 NO <sub>2</sub> 计）	kg/t		≤0.15			
产品属性	同批次抗拉强度波动范围		MPa	≤80	按GB/T 24238，质量证明书或试验报告	
	中心马氏体		级	≤1.5	按GB/T 24238，质量证明书或试验报告	
<p><sup>a</sup> 炉外精炼、连铸能耗按照 GB/T 50632 要求，需符合设计指标要求。</p> <p><sup>b</sup> 不包括 Consteel 炉，且指无预热电弧炉，全废钢法炉料组成应为 85%废钢、15%生铁每减少或增加生铁 1%，则能耗指标相应增加或减少 0.1475 kgce/t。炉料中若配加直接还原铁（金属化率 93.1%~96.3%），每增加 10%直接还原铁，能耗指标相应增加 0.7620 kgce/t。</p> <p><sup>c</sup> 不包括 Consteel 炉，且指无预热电弧炉，铁水比不大于 50%时，配加铁水量每增加或减少 1%，相应能耗减小或增加 0.5727 kgce/t。炉料中若配加直接还原铁（金属化率 93.1%~96.3%），每增加 10%直接还原铁，能耗指标相应增加 0.7620 kgce/t。</p>						

### 5.3 检验方法和指标计算方法

所有指标均按采样次数的实测数据进行平均，各指标的测试方法和计算方法应按照附录A执行。

## 6 生命周期评价报告编制要求

### 6.1 编制依据



应依据附录B中的预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条产品生命周期评价方法框架建立生命周期评价方法学和编制生命周期评价报告。

## 6.2 基本信息

报告应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息等基本信息，其中报告信息包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等，申请者信息包括公司全称、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等。评估对象信息包括产品类型、主要技术参数、制造商及厂址等，采用的标准信息应包括标准名称及标准号。

## 6.3 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能，提供预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条的原材料组成及主要技术参数表，绘制并说明预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条的系统边界，披露所使用的基于生命周期数据库的软件工具。

本标准以“1吨预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条”为功能单位来表示。

## 6.4 符合性评价

报告中应提供对基本要求和评价指标要求的符合性情况，并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明。其中报告期为当前评价的年份，一般是指预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条产品参与评价的上一年；基期为一个对照年份，一般比报告期提前一年。

## 6.5 生命周期清单分析

报告中应提供考虑的生命周期阶段，说明每个阶段所考虑的清单因子及收集到的现场数据或背景数据，涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。

## 6.6 生命周期影响评价

报告中应提供预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值，并对不同影响类型在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

## 6.7 绿色设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及生命周期评价结果的基础上，提出预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条绿色设计改进的具体方案。

## 6.8 评价报告主要结论

应说明预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案，并根据评价结论初步判断预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条是否为绿色设计产品。

## 6.9 附件

报告中应在附件中提供：

- a) 产品生产材料清单；
- b) 产品工艺表（产品生产工艺过程示意图等）；
- c) 各单元过程的数据收集表（现场数据收集表格示例参见附录C）；
- d) 其他。

附 录 A  
(规范性附录)  
评价指标计算方法

### A.1 单位产品取水量

生产过程中的用水量，计算时按照 1 年生产为周期计算平均值。每生产 1 吨产品所消耗的新水量，按照公式 (A.1) 计算：

$$V = \frac{V_i}{M_c} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$V$ —每生产 1 吨产品所消耗的新水量，单位为立方米每吨 ( $m^3/t$ )；

$V_i$ —1 年内生产取新水量，单位为立方米 ( $m^3$ )；

$M_c$ —1 年内产品生产总量，单位为吨 (t)。

### A.2 水重复利用率

水重复利用率，计算时按照 1 年生产为周期计算。生产过程中使用的重复利用水量与总用水量进行计算，按照公式 (A.2) 计算：

$$W = \frac{W_r}{W_r + W_n} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

$W$ —水重复利用率，%；

$W_r$ —1 年内重复利用水量，单位为立方米 ( $m^3$ )；

$W_n$ —1 年内总补水量，单位为立方米 ( $m^3$ )。

### A.3 单位产品污染物排放量

预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条生产过程中的颗粒物、 $SO_2$ 、 $NO_x$ 、COD 和氨氮等主要污染物排放量，计算时按照 1 年生产为周期计算平均值。每生产 1 吨预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条所排放的主要污染物量，按照公式 (A.3) 计算：

$$W_L = \frac{W_{SL}}{T_{CG}} \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

$W_L$ —每生产 1 吨预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条外排污染物量，单位为千克每吨 ( $kg/t$ )；

$W_{SL}$ —1 年内预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条生产过程中的颗粒物、 $SO_2$ 、 $NO_x$ 、COD 和氨氮等主要污染物排放量，单位为千克 ( $kg$ )；

$T_{CG}$ —1 年内预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条生产总量，单位为吨 (t)

### A.4 各工序单位产品能耗

各工序单位产品能耗应按公式 (A.4) 计算：

$$E_{iL} = \frac{e_{iz} - e_{ih}}{P_i} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

- i—代表烧结、球团、高炉、转炉、轧钢各工序；
- $E_{iL}$ —各工序单位产品能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；
- $e_{iz}$ —各工序消耗的各种能源折标准煤量总和，单位为千克标准煤（kgce）；
- $e_{ih}$ —各工序回收的能源量折标准煤量，单位为千克标准煤（kgce）；
- $P_i$ —各工序合格产品产量，单位为吨（t）。

#### A.5 电炉冶炼工序单位产品能耗

电炉冶炼工序单位产品能耗应按公式（A.5.1）计算：

$$e_{DL} = \frac{E_{dlz} - E_{dlh}}{P_{DL}} \dots\dots\dots (A.5.1)$$

式中：

- $e_{DL}$ —电炉冶炼工序单位产品能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；
- $E_{dlz}$ —电炉冶炼工序消耗的各种能源折标准煤量总和，单位为千克标准煤（kgce）；
- $E_{dlh}$ —电炉冶炼工序回收的能源量折标准煤量，单位为千克标准煤（kgce）；
- $P_{DL}$ —电炉冶炼工序合格粗钢产量，单位为吨（t）。

电炉兑铁水比例按公式（A.5.2）计算：

$$r_{ts} = \frac{m_{ts}}{m} \times 100 \% \dots\dots\dots (A.5.2)$$

式中：

- $r_{ts}$ —电弧炉兑铁水比例，用质量百分数（%）表示；
- $m_{ts}$ —统计期内电炉钢冶炼兑入铁水量，单位为（t）；
- $m$ —钢铁料总量，单位为吨（t）。

## 附录 B (规范性附录)

### 预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条生命周期评价方法框架

#### B.1 目的

预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条产品，从其原材料获取、产品生产到产品使用的过程中对环境造成的影响，通过评价生命周期的环境影响大小，提出绿色设计改进方案，从而大幅提升其生态友好性。

#### B.2 范围

应根据评价目的确定评价范围，确保两者相适应。定义生命周期评价范围时，应考虑以下内容并作出清晰描述。

##### B.2.1 功能单位

功能单位应是明确规定并且是可测量的。本标准以1吨预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条为功能单位来表示。

##### B.2.2 系统边界

本标准界定的预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条生命周期系统边界包括三个阶段：原材料获取阶段、生产阶段（高炉、转炉组合的生产工艺和电炉生产工艺）及验收阶段，即从资源获取到产品出厂为止，如图A.1所示，具体包括如下过程：

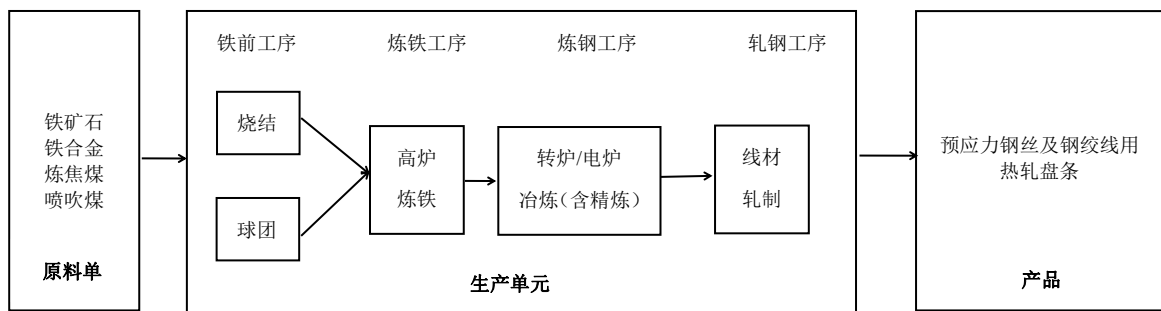


图 B.1 预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条生命周期系统边界示意图

生命周期评价研究的时间应在规定的期限内。数据应反映具有代表性的时期（取最近三年内有效值）。如果未能取到三年内有效值，应做具体说明。

原材料数据应是在参与产品的生产和使用的地点/地区。

生产过程数据应是在最终产品的生产中所涉及的地点/地区。

##### B.2.3 数据取舍原则

单元过程数据种类很多，应对数据进行适当的取舍，原则如下：

- 能源的所有输入均列出；
- 原料的所有输入均列出；
- 辅助材料质量小于原来总消耗0.1%的项目输入可忽略；

- 大气、水体的各种排放均列出；
- 小于固体废弃物排放总量1%的一般性固体废弃物可忽略；
- 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；
- 取舍原则不适用于有毒有害物质，任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

### B.3 生命周期清单分析

#### B.3.1 总则

应编制预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条系统边界内的所有材料/能源输入、输出清单，作为产品生命周期评价的依据。如果数据清单有特殊情况、异常点或其它问题，应在报告中进行明确说明。

当数据收集完成后，应对收集的数据进行审定。然后，确定每个单元过程的基本流，并据此计算出单元过程的定量输入和输出。此后，将各个单元过程的输入输出数据除以产品的产量，得到功能单位的资源消耗和环境排放。最后，将产品各单元过程中相同影响因素的数据求和，以获取该影响因素的总量，为产品级的影响评价提供必要的数据库。

#### B.3.2 数据收集

##### B.3.2.1 概况

应将以下要素纳入数据清单：

- 原材料采购和预加工；
- 生产；

基于生命周期评价的信息中要使用的数据可分为两类：现场数据和背景数据。主要数据尽量使用现场数据，如果“现场数据”收集缺乏，可以选择“背景数据”。

现场数据是在现场具体操作过程中收集来的。主要包括生产过程的能源与水资源消耗、产品原料的使用量等等。

背景数据应当包括主要原料的生产数据、电力使用数据（如火力、水、风力发电等）、过程中造成的环境影响以及预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条生产过程的排放数据。

##### B.3.2.2 背景数据采集

背景数据不是直接测量或计算而得到的数据。背景数据可为行业现场数据，即对产品生命周期研究所考虑的特定部门，或者为跨行业背景数据。背景数据宜用于后台进程，除非背景数据比现场数据更具代表性或更适合前台进程。所使用数据的来源应有清楚的文件记载并应载入产品生命周期评价报告。

背景数据的质量要求包括：

- a) 代表性：背景数据应优先选择企业的原材料供应商提供的符合相关生命周期评价标准要求、经第三方独立验证的上游产品生命周期评价报告中的数据。若无，须优先选择代表中国国内平均生产水平的公开生命周期评价数据，数据的参考年限应优先选择近年数据。在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为背景数据。
- b) 完整性：背景数据的系统边界应该从资源开采到这些原辅材料或能源产品出厂为止。
- c) 一致性：所有被选择的背景数据应完整覆盖本标准确定的生命周期清单因子，并且应将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算。同一第三方机构对同类产品生命周期评价的背景数据选择应该保持一致，如果背景数据更新，则生命周期评价报告也应更新。

##### B.3.2.3 原材料采购和预加工（从摇篮到大门）

该阶段始于从大自然提取资源，结束于预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条产品原料进入产品生产设施，包括：

- a) 开采和提取；
- b) 所有材料的预加工，例如铁矿采选与废钢分选等；
- c) 转换回收的剩余材料；
- d) 提取或与加工设施内部或与加工设施之间的运输。

#### B.3.2.4 生产阶段

该阶段始于预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条产品原料进入生产设施，结束于产品离开生产设施。生产活动包括化学处理、制造、制造过程中半成品的运输、产品包装等。此过程涵盖高炉-转炉生产工艺和电炉生产工艺中的情形。

#### B.3.3 数据计算

数据收集后，应对所收集数据的有效性进行检查，确保数据符合质量要求。将收集的数据与单元过程进行关联，同时与功能单位的基本流进行关联。

合并来自相同数据类型、相同物质、不同单元过程的数据，以得到整个产品系统的能源消耗、原材料消耗以及空气排放、水体排放数据。

#### B.3.4 数据分配

在进行预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条的生产环节。对于预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条生产而言，由于厂家往往同时生产多种类型的产品，一条工艺线上或一个车间里可能会同时生产多种牌号、多种规格的盘条。很难就某单个牌号、单个规格的产品生产来收集清单数据，往往会就某条生产线或某个工艺来收集数据，然后再分配到具体的产品上。针对预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条生产阶段，因生产的产品主要成分比较一致，因此本标准选取“重量分配”优作为分摊的比例，即重量越大的产品，其分摊额度就越大。

#### B.3.5 数据质量要求

数据质量应遵循以下原则和要求：

- a) 完整性：充足的样本、合适的期间；
- b) 可信度：数据根据测量、校验得到；
- c) 时间相关：与评价目标时间差别小于3年；
- d) 地理相关：来自研究区域的数据；
- e) 技术相关：从研究的企业工艺过程和材料得到数据。

### B.4 生命周期影响评价

#### B.4.1 数据分析

参照附录中表C.1~表C.7对应需要的数据进行填报：

a) 现场数据可通过企业调研、采样监测等途径进行收集，所收集的数据要求为企业三年内平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平。企业根据自身工艺路线情况在表中相应位置填写即可。

b) 从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，采用相关数据库进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条行业相关原材料生产、能源消耗以及产品的制造加工等。

#### B.4.2 清单分析

所收集的数据进行核实后，利用生命周期评估工具进行数据的分析处理，用以建立生命周期评价科学完整的计算程序。企业可根据实际情况选择评估工具。通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，可得到全部输入与输出物质和排放清单，选择表 B.1 各个清单因子的量[以千克(kg)为单位]，为分类评价做准备。

### B.5 影响评价

#### B.5.1 影响类型

影响类型分为资源能源消耗、生态环境影响和人体健康危害3类。预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条的影响类型采用气候变化、富营养化、酸化和化石能源消耗4个类型。

#### B.5.2 清单因子归类

根据清单因子的物理化学性质将对某影响类型有贡献的因子归到一起，见表B.1。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、甲烷、一氧化二氮等清单因子归到气候变化影响类型里面。

表B.1 预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条产品生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类
气候变化	二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )、甲烷 (CH <sub>4</sub> )、一氧化二氮 (N <sub>2</sub> O) 等
富营养化	氮氧化物 (NO <sub>x</sub> )、COD等
酸化	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )、氮氧化物 (NO <sub>x</sub> ) 等
化石能源消耗	石油、煤炭、天然气等

#### B.5.3 分类评价

计算出不同影响类型的特征化模型。分类评价的结果采用表B.2中的当量物质表示。

表B.2 预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条产品生命周期影响评价

环境类别	单位	指标参数	特征化因子	评价方法
全球变暖	kg CO <sub>2</sub> eq	CO <sub>2</sub>	1	IPCC 2006
		CH <sub>4</sub>	25	
		N <sub>2</sub> O	298	
富营养化	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq	NO	0.20	EDIP 2003
		NO <sub>2</sub>	0.13	
		NO <sub>x</sub>	0.13	
		NO <sub>3</sub>	0.42	

环境类别	单位	指标参数	特征化因子	评价方法
		COD	0.022	
酸化	kg SO <sub>2</sub> eq	SO <sub>2</sub>	1.00	
		SO <sub>3</sub>	0.8	
		NO	1.07	
		NO <sub>2</sub>	0.70	
		NO <sub>x</sub>	0.70	
		HCl	0.88	
		HF	1.60	

#### B.5.4 计算方法

影响评价结果按照公式 (B.1) 计算:

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times EF_{ij} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

- EP<sub>i</sub> ——第i种影响类型特征化值;
- EP<sub>ij</sub> ——第i种影响类型中第j种清单因子的贡献;
- Q<sub>j</sub> ——第j种清单因子的排放量;
- EF<sub>ij</sub> ——第i种影响类型中第j种清单因子的特征化因子。



附 录 C  
(资料性附录)  
数据收集表格

参照表C.1-C.7收集原材料、重点工序能耗、新水耗量与污染物排放等数据。

表C.1 原材料成分、用量及运输清单

	成分	有效组分含量 (%)	用量 (t)	原料产地	运输方式
原材料	铁矿石				
	废钢				
	焦炭				
	.....				
	.....				
	.....				
	.....				

表C.2 高炉工序能源消耗清单

能耗种类	单位	车间生产总消耗量	对应的产品产量
电耗	千瓦时(kW·h)		
水	吨(t)		
煤耗	兆焦(MJ)		
蒸汽	立方米(m <sup>3</sup> )		
.....	.....		
.....	.....		
.....	.....		
.....	.....		

表C.3 转炉工序能源消耗清单

能耗种类	单位	车间生产总消耗量	对应的产品产量
电耗	千瓦时(kW·h)		
水	吨(t)		
煤耗	兆焦(MJ)		
蒸汽	立方米(m <sup>3</sup> )		
.....	.....		
.....	.....		
.....	.....		
.....	.....		

表C.4 电炉工序能源消耗清单

能耗种类	单位	车间生产总消耗量	对应的产品产量
电耗	千瓦时(kW·h)		
水	吨(t)		
天然气	立方米(m <sup>3</sup> )		
蒸汽	立方米(m <sup>3</sup> )		
……	……		

表C.5 轧钢工序能源消耗清单

能耗种类	单位	车间生产总消耗量	对应的产品产量
电耗	千瓦时(kW·h)		
水	吨(t)		
天然气	立方米(m <sup>3</sup> )		
蒸汽	立方米(m <sup>3</sup> )		
……	……		

表C.6 新水消耗清单

阶段/单元 过程	取水量 (m <sup>3</sup> /年或m <sup>3</sup> /月)			水质		排放量 (m <sup>3</sup> /年或m <sup>3</sup> /月)		水质	
	自取水		水厂 供水	污染物 种类	污染物浓 度 (mg/L)	去处		污染物种 类	污染物浓度 (mg/L)
	地表水	地下水				地表水	纳管		

表C.7 污染物排放清单

类别	名称	来源	处理和回用情况	排放量	单位 (t)
废气	SO <sub>2</sub>				
	NO <sub>x</sub>				
	颗粒物				
废水	废水排放量				
	COD				
	氨氮				