

附件 3

# 1,4-丁二醇行业清洁生产评价指标体系

---

国 家 发 展 和 改 革 委 员 会  
环 境 保 护 部 发 布  
工 业 和 信 息 化 部

# 目 次

前 言.....	III
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 评价指标体系.....	2
5 评价方法.....	9
6 指标核算与数据来源.....	10

# 前 言

为贯彻《中华人民共和国清洁生产促进法》和《中华人民共和国环境保护法》，指导和推动1,4-丁二醇生产企业依法实施清洁生产，提高资源利用效率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境，制定1,4-丁二醇行业清洁生产评价指标体系（以下简称“指标体系”）。

本指标体系依据综合评价所得分值将清洁生产等级划分为三级，I级为清洁生产国际领先水平；II级为清洁生产国内先进水平；III级为清洁生产国内一般水平。随着技术的不断进步和发展，本评价指标体系将适时修订。

本指标体系起草单位：中国化工信息中心、中国环境科学研究院、河南开祥精细化工有限公司、新疆美克化工股份有限公司、新疆蓝山屯河能源有限公司、新疆天业（集团）公司、山西三维集团股份有限公司。

本评价指标体系技术起草人：王迪、扈学文、李艳萍、和进伟、唐家维、孙彦平、邓建康、梁小元、张昕、徐青平、赵若楠、王武。

本指标体系由国家发展和改革委员会、环境保护部会同工业和信息化部提出。

本指标体系由国家发展和改革委员会、环境保护部会同工业和信息化部负责解释。

## 1 适用范围

本指标体系规定了炔醛法生产 1,4-丁二醇企业清洁生产的一般要求。本指标体系将清洁生产指标分为六类，即生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物产生指标、产品特征指标和清洁生产管理指标。

本指标体系适用于炔醛法生产 1,4-丁二醇产品企业清洁生产审核、清洁生产潜力与机会的判断、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告、环境影响评价、排污许可证、环保领跑者等管理制度。

## 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 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则

GB 31571 石油化学工业污染物排放标准

GB 31824 1,4-丁二醇单位产品能源消耗限额

GB/T 21534 工业用水节水 术语

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 24768 工业用 1,4-丁二醇

HJ 617 企业环境报告书编制导则

《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环境保护部（原国家环境保护总局）环监 1996 年 470 号）

《环境信息公开办法(试行)》（环境保护部（原国家环境保护总局）令 2007 年 35 号）

《清洁生产评价指标体系编制通则》（试行稿）（国家发改委、环境保护部、工业和信息化部 2013 年第 33 号公告）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令 2013 年第 591 号）

《国家危险废物名录》（环境保护部令 2016 年第 39 号）

## 3 术语和定义

《清洁生产评价指标体系编制通则》（试行稿）所确立的以及下列术语和定义适用于本指标体系。

### 3.1 清洁生产

不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

### 3.2 污染物产生指标（末端处理前）

即产污系数，指单位产品的生产（或加工）过程中，产生污染物的量（末端处理前）。

### 3.3 产品特征指标

影响污染物种类和数量的产品性能、种类和包装，以及反映产品贮存、运输、使用和废弃后可能造成的环境影响等指标。

### 3.4 限定性指标

指对清洁生产有重大影响或者法律法规明确规定必须严格执行，在对 1,4-丁二醇企业进行清洁生产水平评定时必须首先满足的先决指标。

本指标体系将限定性指标确定为：工艺尾气回收、生产过程控制、单位产品综合能耗、单位产品 COD 产生量、单位产品危险废物产生量、环境法律法规标准执行情况、危险废物安全处置、清洁生产审核活动指标。

### 3.5 炔醛法

以乙炔和甲醛为原料，经炔化反应系统、丁炔二醇加氢系统以及精馏系统制得 1,4-丁二醇产品的工艺路线。

### 3.6 危险废物

炔醛法 1,4-丁二醇生产过程产生的危险废物主要有废硫酸（HW34）、废催化剂（HW50）、精馏残渣焦油（HW11）。

## 4 评价指标体系

### 4.1 指标选取说明

本评价指标体系根据清洁生产的原则要求和指标的可度量性，进行指标选取。根据评价指标的性质，可分为定量指标和定性指标两种。

定量指标选取了有代表性的、能反映“节能”、“降耗”、“减污”和“增效”等有关清洁生产最终目标的指标，综合考评企业实施清洁生产的状况和企业清洁生产程度。定性指标根据国家有关推行清洁生产的产业发展和技术进步政策、资源环境保护政策规定以及行业发展规划选取，用于考核企业对有关政策法规的符合性及其清洁生产工作实施情况。

## 4.2 指标基准值及说明

在定量评价指标中，各指标的评价基准值是衡量该项指标是否符合清洁生产基本要求的评价基准。本评价指标体系确定各定量评价指标的评价基准值的依据是：凡国家或行业在有关政策、规划等文件中对该项指标已有明确要求的执行国家要求的数值；凡国家或行业对该项指标尚无明确要求的，则选用国内重点大中型 1,4-丁二醇行业生产企业近年来清洁生产所实际达到的中上等以上水平的指标值。因此，本定量评价指标体系的评价基准值代表了行业清洁生产的平均先进水平。

在定性评价指标体系中，衡量该项指标是否贯彻执行国家有关政策、法规的情况，按“是”或“否”两种选择来评定。

## 4.3 指标体系

1,4-丁二醇行业生产企业清洁生产评价指标体系各评价指标、评价基准值和权重值见表 1。

表 1 1,4-丁二醇行业生产企业清洁生产评价指标体系各评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	指标基准值		
						I级基准值	II级基准值	III级基准值
1	生产工艺及装备指标	0.25	产能负荷率	%	0.18	100	≥85	≥70
2			精馏工艺		0.18	精馏系统热集成优化并采用多效精馏、高效塔内件且优化操作参数	采用多效精馏并优化操作参数	优化精馏过程操作参数
3			*工艺尾气回收	0.2 (氢气)	回收做工艺原料	焚烧炉燃料	火炬焚烧	
				0.2 (乙炔)	回收做工艺原料	火炬焚烧		
4		*生产过程控制		0.24	全面采用企业资源计划(ERP)系统进行生产运营管理,采用实时优化运行技术进行生产过程优化操作	采用制造执行系统(MES)进行生产过程监控与管理,采用先进控制技术(APC)进行生产过程高级控制	采用集散型控制系统(DCS)进行生产控制和管理	
5	资源能源消耗指标	0.24	单位产品乙炔(100%)消耗	kg/t	0.16	≤330	≤340	≤350
6			单位产品甲醛(100%)消耗	kg/t	0.12	≤735	≤750	≤780
7			单位产品氢气消耗	kg/t	0.12	≤55	≤57	≤62
8			单位产品蒸汽消耗	t/t	0.16	≤7.4	≤8.5	≤9.5
9			单位产品电力消耗	kW·h/t	0.12	≤400	≤500	≤550
10			单位产品取水量	m³/t	0.12	≤10	≤13	≤15
11			*单位产品综合能耗	t/t	0.2	≤1.08	≤1.3	≤1.5
12	资源综合	0.13	1,4-丁二醇装置生产水重复利用率	%	0.5	≥99	≥98	≥95

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	指标基准值		
						I级基准值	II级基准值	III级基准值
13	利用指标		热交换蒸汽凝结水回用率	%	0.5	≥99	≥95	
14	污染物产生指标	0.13	单位产品废水产生量	m <sup>3</sup> /t	0.3	≤1.2	≤1.4	≤2.3
15			*单位产品 COD 产生量	kg/t	0.35	≤18	≤26	≤33
16			*单位产品危险废物产生量	kg/t	0.35	≤40	≤80	≤100
17	产品特征指标	0.03	产品合格率	%	1	100		
18	清洁生产管理指标	0.22	*环境法律法规标准执行情况		0.1	符合国家和地方相关产业政策，未采用国家和地方明令禁止和淘汰的生产工艺，装备；符合国家和地方有关环境法律、法规；废水、废气、噪声等污染物排放、固体废物处理处置符合国家和地方排放（控制）标准；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求；生产过程中涉及的危险化学品应严格遵照《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号)相关规定进行管理		
19			挥发性有机物污染预防与控制		0.1	在满足 II 级、III 级指标要求的基础上，生产企业的有组织废气（如工艺废气、燃烧烟气、VOCs 处理设施排放废气和火炬系统等）排放安装在线连续监控系统，厂界安装特征污染物环境监测设施，并与当地环境保护主管部门联网	在满足 III 级指标要求的基础上，企业应将 VOCs 的治理与监控纳入日常生产管理体系，建立基础数据与过程管理的动态档案、VOCs 污染防治设施运行台账，制定“泄漏检测与修复”、监测和治理等方面的管理制度，制定突发性 VOCs 泄漏防范和处置措	生产企业开展 VOCs 污染源摸底排查工作，摸清企业的 VOCs 排放状况，结合污染现状和生产管理水平，以工艺废气排放、生产设备密封点泄漏、储罐和装卸过程挥发损失、废水废液废渣系统逸散等环节及非正常工况排污为 VOCs 控制工作重

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	指标基准值		
						I级基准值	II级基准值	III级基准值
							施，纳入企业应急预案	点，科学制定 VOCs 综合整治工作方案，明确工作进度和完成时限
20			环境污染事故预防		0.1	按照国家相关规定要求，建立健全环境管理制度及污染事故防范措施，杜绝重大环境污染事故发生		
21			*危险废物安全处置		0.15	根据《国家危险废物名录》（环境保护部令 2016 年第 39 号）对企业涉及的危险废物：“废硫酸（HW34）、废催化剂（HW50）、精馏残渣焦油等”进行识别，并建有相关管理制度，台账记录、转移联单齐全，按国家有关规定妥善处理		
22			建立并有效运行环境管理体系		0.1	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并取得认证，能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并取得认证，能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效
23			清洁生产组织机构及管理制度		0.1	建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制	建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有	建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	指标基准值		
						I级基准值	II级基准值	III级基准值
						定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；目标、指标、方案实施率≥80%	清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；目标、指标、方案实施率≥70%	定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；目标、指标、方案实施率≥60%
24			*清洁生产审核活动		0.1	制定有清洁生产审核工作计划，对1,4-丁二醇生产全流程（全工序）定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥80%	制定有清洁生产审核工作计划，对1,4-丁二醇生产全流程（全工序）定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥60%	制定有清洁生产审核工作计划，对1,4-丁二醇生产全流程（全工序）定期开展清洁生产审核活动，中、高费方案实施率≥50%
25			计量器具配备管理		0.05	应符合 GB 17167 与 GB 24789 的要求		
26			能源管理机构、管理制度、能源管控中心		0.05	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；建立有 GB/T 23331 要求的能源	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；建立有 GB/T 23331 要求的能源管	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；建立有 GB/T 23331 要求的能源

序号	一级指标	一级指标权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	指标基准值		
						I级基准值	II级基准值	III级基准值
						管理体系并有效运行；建立有能源管理控制中心，制定有企业用能和节能发展规划，年度管控目标完成率≥90%	管理体系并有效运行；建立有能源管理控制中心，制定有企业用能和节能发展规划，年度管控目标完成率≥80%	管理体系并有效运行；建立有能源管理控制中心，制定有企业用能和节能发展规划，年度管控目标完成率≥70%
27			开展节能活动		0.05	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，从结构节能、管理节能、技术节能三个方面挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 90%	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，从结构节能、管理节能、技术节能三个方面挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率≥70%	按国家规定要求组织开展节能评估与能源审计工作，从管理节能方面挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率≥50%
28			排污口规范化管理		0.05	排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》(国家环保局环监 1996 年 470 号)相关要求		
29			环境信息公开		0.05	按照《环境信息公开办法（试行）》要求公开环境信息。按照 HJ 617 编写企业环境报告书		
注：带*的指标为限定性指标。								

## 5 评价方法

### 5.1 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的隶属函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, x_{ij} \in g_k \\ 0, x_{ij} \notin g_k \end{cases} \quad (5-1)$$

式中， $x_{ij}$ 表示第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标； $g_k$ 表示二级指标基准值，其中 $g_1$ 为I级水平， $g_2$ 为II级水平， $g_3$ 为III级水平； $Y_{g_k}(x_{ij})$ 为二级指标 $x_{ij}$ 对于级别 $g_k$ 的隶属函数。

如公式(5-1)所示，若指标 $x_{ij}$ 属于级别 $g_k$ ，则隶属函数的值为100，否则为0。

### 5.2 综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 $g_k$ 的得分 $Y_{g_k}$ ，如公式(5-2)所示。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})) \quad (5-2)$$

式中， $w_i$ 为第*i*个一级指标的权重， $\omega_{ij}$ 为第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标的权重，其

中 $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ， $\sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$ ， $m$ 为一级指标的个数； $n_i$ 为第*i*个一级指标下二级指标的个数。

另外， $Y_{g_1}$ 等同于 $Y_{\diamond}$ (一级水平综合评价指数得分)， $Y_{g_2}$ 等同于 $Y_{\diamond}$ (二级水平综合评价指数得分)， $Y_{g_3}$ 等同于 $Y_{\diamond}$ (三级水平综合评价指数得分)。

当1,4-丁二醇企业实际生产过程中某类一级指标项下某些二级指标不适用于该企业时，需对该类一级指标项下二级指标权重进行调整，调整后的二级指标权重值计算公式为：

$$\omega'_{ij} = \frac{\omega_{ij}}{\sum \omega_{ij}} \quad (5-3)$$

式中， $\omega'_{ij}$ 为调整后的二级指标权重， $\sum \omega_{ij}$ 表示参与考核的指标权重之和。

### 5.3 综合评价指数计算步骤

第1步：将新建企业或新建项目、现有企业相关指标与I级限定性指标进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与I级基准值进行逐项对比，计算综合评价指数得分 $Y_{\diamond}$ ，当综合评价指数得分 $Y_{\diamond} \geq 85$ 分时，可判定企业清洁生产水平为I级。当企业相关指标不满足I级限定性指标要求或综合评价指数得分 $Y_{\diamond} < 85$ 分时，则进入第2步计算。

第2步：将新建企业或新建项目、现有企业相关指标与II级限定性指标进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与II级基准值进行逐项对比，计算综合评价指数得分 $Y_{\diamond}$ ，当综合评价指数得分 $Y_{\diamond} \geq 85$ 分时，可判定企业清洁生产水平为II级。当企业相关指标不满足II级限定性指标要求或综合评价指数得分 $Y_{\diamond} < 85$ 分时，则进入第3步计算。

新建企业或新建项目不再参与第3步计算。

第3步：将现有企业相关指标与III级限定性指标基准值进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与III级基准值进行逐项对比，计算综合指数得分 $Y_{\diamond}$ ，当综合指数得分 $Y_{\diamond} = 100$ 分时，可判定企业清洁生产水平为III级。当企业相关指标不满足III级限定性指标要求或综合指数得分 $Y_{\diamond} < 100$ 分时，表明企业未达到清洁生产要求。

表2 1,4-丁二醇行业生产企业清洁生产水平判定表

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I级（国际清洁生产领先水平）	——同时满足： —— $Y_I \geq 85$ ； ——限定性指标全部满足I级基准值要求。
II级（国内清洁生产先进水平）	——同时满足： —— $Y_{II} \geq 85$ ； ——限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。
III级（国内清洁生产基本水平）	——满足 $Y_{III} = 100$ 。

## 6 指标核算与数据来源

### 6.1 指标核算

#### 6.1.1 单位产品蒸汽消耗

指统计期内生产一吨1,4-丁二醇合格产品消耗的蒸汽数量，单位产品蒸汽消耗的统计范围

与 GB 31824 中描述的能耗统计范围一致。单位产品蒸汽消耗按照公式 (6-1) 计算:

$$Z_d = \frac{Z_x}{P} \quad (6-1)$$

式中:

$Z_d$ —单位产品蒸汽消耗量, 单位为吨每吨 (t/t);

$Z_x$ —统计期内生产 1,4-丁二醇合格产品所消耗的蒸汽量, 单位为吨 (t);

$P$ —1,4-丁二醇合格产品产量, 单位为吨 (t);

### 6.1.2 单位产品电力消耗

指统计期内生产一吨 1,4-丁二醇合格产品消耗的电力数量, 单位产品电力消耗的统计范围为生产主装置区 (乙炔清净、炔化、加氢、BDO 精制)。单位产品电力消耗按照公式 (6-2) 计算:

$$D_x = \frac{d_x}{P} \quad (6-2)$$

式中:

$D_x$ —单位产品电力消耗量, 单位为千瓦小时每吨 (kW·h/t);

$d_x$ —统计期内生产 1,4-丁二醇合格产品所消耗的电量, 单位为千瓦小时 (kW·h);

$P$ —1,4-丁二醇合格产品产量, 单位为吨 (t);

### 6.1.3 单位产品取水量

指统计期内生产一吨 1,4-丁二醇合格产品从各种水源所取用的新鲜水量, 当企业有多种产品时, 需要进行合理分摊。水源包括地表水 (以净水厂供水计量)、地下水、城镇供水工程, 以及企业从市场购得的其他水或水的产品 (如蒸汽、热水、地热水等), 不包括企业自取的海水和苦咸水等。单位产品取水量按公式 (6-3) 计算:

$$V_{ui} = \frac{V_i}{P} \quad (6-3)$$

式中:

$V_{ui}$ —单位产品取水量, 单位为立方米每吨 (m<sup>3</sup>/t);

$V_i$ —统计期内生产 1,4-丁二醇合格产品所消耗的新鲜水量, 单位为立方米 (m<sup>3</sup>);

$P$ —1,4-丁二醇合格产品产量, 单位为吨 (t);

#### 6.1.4 单位产品综合能耗

指统计期内 1,4-丁二醇综合能耗除以统计期内 1,4-丁二醇合格产品产量，数值以吨标准煤每吨(tce/t)表示，具体计算过程参照 GB 31824。单位产品综合能耗按公式（6-4）计算：

$$e = \frac{E}{P} \quad (6-4)$$

式中：

$e$ —1,4-丁二醇单位产品综合能耗的数值，单位为吨标煤每吨(tce/t)；

$E$ —综合能耗的数值，单位为吨标煤（tce）；

$P$ —1,4-丁二醇合格产品产量，单位为吨（t）；

#### 6.1.5 1,4-丁二醇装置生产水重复利用率

指 1,4-丁二醇装置生产水的重复利用率，按照公式（6-5）计算：

$$R = \frac{V_r}{V_r + V_n} \times 100\% \quad (6-5)$$

式中：

$R$ —1,4-丁二醇装置生产水的重复利用率，单位为%；

$V_r$ —在统计期内生产过程重复利用水量（包括循环水量和串联使用水量，对于 1,4-丁二醇装置而言主要指使用的循环冷却水），单位为立方米（ $m^3$ ）；

$V_n$ —在统计期内生产装置新鲜水耗量，单位为立方米（ $m^3$ ）；

#### 6.1.6 单位产品废水产生量

指统计期内生产一吨 1,4-丁二醇合格产品产生的废水量（末端处理前）。废水不含清净水。单位产品废水产生量按公式（6-6）计算：

$$V_{ci} = \frac{V_c}{P} \quad (6-6)$$

式中：

$V_{ci}$ —单位产品废水产生量，单位为立方米每吨（ $m^3/t$ ）；

$V_c$ —在统计期内企业生产 1,4-丁二醇合格产品的废水产生量，单位为立方米（ $m^3$ ）；

$P$ —1,4-丁二醇合格产品产量，单位为吨（t）；

### 6.1.7 单位产品 COD 产生量

指统计期内生产一吨 1,4-丁二醇合格产品 COD 的产生量，单位产品 COD 产生量按照公式 (6-7) 计算：

$$COD_c = \frac{V_c \times C_i \times 10^{-3}}{P} \quad (6-7)$$

式中：

$COD_c$ —单位产品 COD 产生量，单位为千克每吨 (kg/t)；

$C_i$ —在统计期内，各生产环节 COD 产生浓度实测加权值，单位为毫克每升 (mg/L)；

$V_c$ —在统计期内企业生产 1,4-丁二醇合格产品的废水产生量，单位为立方米 (m<sup>3</sup>)；

$P$ —1,4-丁二醇合格产品产量，单位为吨 (t)；

### 6.1.8 单位产品危险废物产生量

指统计期内生产一吨 1,4-丁二醇合格产品危险废物的产生量，本指标体系中描述的危险废物主要指 1,4-丁二醇生产过程中产生的废硫酸 (HW34)、废催化剂 (HW50)、精馏残渣焦油 (HW11)。单位产品危险废物产生量按照公式 (6-8) 计算：

$$FW_D = \frac{FW_L + FW_C + FW_J}{P} \quad (6-8)$$

式中：

$FW_D$ —单位产品危险废物产生量，单位为千克每吨 (kg/t)；

$FW_L$ —在统计期内，生产过程中产生的废硫酸的量，单位为千克 (kg)；

$FW_C$ —在统计期内，生产过程中产生的危险废催化剂的量，单位为千克 (kg)；

$FW_J$ —在统计期内，生产过程中产生的精馏残渣的量，单位为千克 (kg)；

$P$ —1,4-丁二醇合格产品产量，单位为吨 (t)；

## 6.2 数据来源

### 6.2.1 统计

企业的原材料和取水量、重复用水量、产品产量、能耗及各种资源的综合利用量等，以年报或考核周期报表为准。

### 6.2.2 实测

如果统计数据严重短缺，资源综合利用特征指标也可以在考核周期内用实测方法取得，考核周期一般不少于一个月。

### 6.2.3 采样和监测

本指标体系中污染物产生指标的监测和采样按照相关法律法规、技术规范执行，并采用国家或行业标准进行监测分析，部分法律法规、技术规范及标准如表 3 所示。

表 3 污染物项目测定方法标准

监测项目	方法标准名称	方法标准编号	监测点位
化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )	水质 化学需氧量的测定 重铬酸钾法	GB 11914	生产装置排放口 或污水处理设施 入口
污水产生量	石油化学工业污染物排放标准	GB 31571	生产装置排放口 或污水处理设施 入口
危险废物焚烧污染	危险废物焚烧污染控制标准	GB 18484	排气口