

ICS 01.110
A 00/09

DB4403

深 圳 市 地 方 标 准

DB4403/T 9-2019

制造业产品质量指数指标体系及测评规范

Regulation of Product Quality Index Evaluation for Manufacturing Industry

2019-03-07 发布

2019-04-01 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 测评范围	2
5 指标体系构建	2
6 指标权重设计	6
7 指数测评方法	7
8 运行测评	8
9 数据处理	9
10 指数分析	10
附录 A（资料性附录） 深圳市制造业产品质量指数指标体系	11
参考文献	12

前 言

本规范按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本规范由深圳市市场监督管理局提出并归口。

本规范主要起草单位：深圳市先进质量管理技术研究院。

本规范主要起草人：刘名概、崔红兵、王庆松、林建国、熊冬霞、姚小曙、张玉玲、刘艳、罗小盼、刘懿贤、但丹。

引 言

国家质检总局于2013年8月正式授予深圳首个“全国质量强市示范城市”的称号。深圳市高度重视质量强市工作，并于2014年发布了《深圳质量指数分类编制指引制度（暂行）》，制造业产品质量指数率先开展研究，通过持续三年的体系优化与测评验证，形成了较为科学的制造业产品质量指数指标体系和测评方法，为深圳制造业产品质量综合评价提供支撑，开创了区域产品质量综合指标体系建设先河。深圳市制造业产品质量指数指标体系是构建深圳市质量强市的重要组成部分，是引导和促进深圳市制造业高质量发展的关键和重点。

本规范从积极探索质量型评价方式的角度出发，围绕测评范围、指标体系构建、指标权重设计、指数测评方法、运行测评、数据处理、指数分析等构建统一的质量测评规范，以强化产品质量指数测评结果的一致性，为测评提供制度保障和技术保障，对促进深圳制造业发展具有指导作用。

制造业产品质量指数指标体系及测评规范

1 范围

本规范规定了制造业的产品质量指数的测评范围、指标体系构建、指标权重设计、指数测评方法、运行测评、数据处理及指数分析。

本规范适用于深圳市制造业产品质量的评价。

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/T 4754-2017国民经济行业分类

GB/T 19000-2016/ISO9000:2015质量管理体系 基础和术语

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

制造业 manufacturing industry

经物理变化或化学变化后成为新的产品，不论是动力机械制造或手工制作，也不论产品是批发销售或零售，均视为制造，而从事以上相同性质的经济活动的所有单位的集会为制造业，本门类包括C13-C43各大类。

3.2

产品 product

在组织和顾客之间未发生交易的情况下，组织能够产生的输出。通常，产品的主要要素是有形的。

3.3

质量指数 quality index

通过建立数学模型来对制造业产品的一组固有特性满足要求程度进行度量的综合指标。

3.4

观测变量 measurable variables

在本测评基本模型中，可直接测量的变量，可用以间接测量上级指标。

3.5

质量水平 quality level

制造行业所具有产品质量性能水平，反映制造行业当前的产品质量现状。质量水平由实物质量水平 and 安全保障水平构成。

3.6

发展能力 sustainability

制造行业内 在的支撑未来质量发展的驱动要素，反映制造行业产品质量的未来提升潜力。发展能力由质量创新能力和质量经营能力构成。

3.7

实物质量水平 quality level of actual product

制造业有形产品的质量性能水平，是质量的直接表征。

3.8

安全保障水平 quality security level

确保制造业产品质量安全，避免不可接受的损害风险或尽量减少其损失的措施和机制的现状水平，是质量的保障因素。

3.9

质量创新能力 innovation ability of quality

制造业产品能够满足产生新的质量价值要求的本领，是质量发展的内在动力。

3.10

质量经营能力 operating ability of quality

通过组织活动的过程配置资源实现质量提升预期目标，是质量的经济效果产出潜力。

4 测评范围

按照国家对行业的划分，涵盖深圳所有制造业的细分行业。

5 指标体系构建

5.1 指标体系设计原则

5.1.1 先进性原则

指标体系的设计思想与国际先进水平看齐，同时借鉴国际上与质量相关的先进指标体系构建思路。

5.1.2 指导性原则

制造业产品质量指数对政府部门制定质量发展规划和出台相关行业政策具有较强的指导性；引导各制造业企业开展质量改进提升活动。

5.1.3 系统性原则

制造业产品质量指数的构建按照分类指引制度中统一的标准和要求实施。

5.1.4 开放性原则

指标体系应具有开放性和包容性，既可以满足政府部门、消费者、市场主体对于解决潜在质量问题的需要，又能够适时调整修订。

5.1.5 科学性原则

观测（变量）指标要科学合理且方便采集，数据来源具有权威性，且在不同时间、不同地区具有可比性、稳定性。

5.2 指标体系构建流程

制造业产品质量指数指标体系的建立应遵循严谨科学的流程，应包括以下：

- a) 确定研究对象；
- b) 围绕研究对象进行深入调研；
- c) 初步构建指标树；
- d) 围绕指标树来研究建立测评指标库，指标库包含的测评指标至少是最终指标的3倍；
- e) 甄选核心指标，确定最终的指标体系。

5.3 指标体系基本模型

制造业产品质量指数包含质量水平和发展能力两个二级指标，实物质量水平、安全保障水平、质量创新能力、质量经营能力四个三级指标，以及若干个四级观测变量，模型见图1：

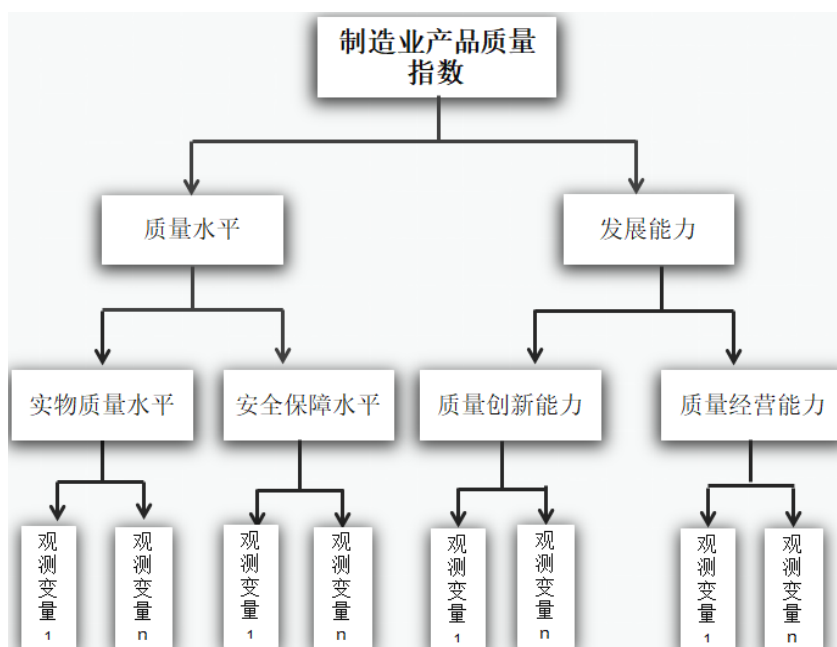


图1 制造业产品质量指数指标体系基本模型

5.4 指标体系

5.4.1 根据评价模型，展开到其所对应的可观测变量，按照相互影响关系构建制造业产品质量指数四级指标体系总体结构框架。这些可观测变量能直接被测量，具体的指标体系详见附录A。

实物质量水平体现在产品质量合格率和产品质量等级品率；
安全保障水平体现在质量管理体系认证率和百亿元产值事故率；
质量创新能力体现在研究与试验发展经费比重和亿元产值拥有专利数；
质量经营能力体现在全员劳动生产率和成本费用利润率。

5.4.2 产品质量合格率

5.4.2.1 概述

应按照以下要求报告本指标。

注：产品质量合格率是通过对企业产品质量抽样检测，间接反映企业自检合格产品符合性质量的一项指标。

5.4.2.2 指标要求

产品质量合格率计算公式为：

$$\text{产品质量合格率 (\%)} = \frac{\text{行业总生产企业产品合格检测总批次}}{\text{行业总生产企业抽样检测总批次}} \times 100\%$$

5.4.3 产品质量等级品率

5.4.3.1 概述

应按照以下要求报告本指标。

注：产品质量等级品率是指企业按照不同层次标准组织生产与经营活动时，根据标准水平划分的加权产品产值之和与同期工业总产值的比例。

5.4.3.2 指标要求

产品质量等级品率计算公式为：

$$\text{产品质量等级品率 (\%)} = \frac{\text{优等品产值} \times 1.0 + \text{一等品产值} \times 0.8 + \text{合格品产值} \times 0.6}{\text{该行业总产值}} \times 100\%$$

优等品对应第一个层次（采用国际标准和国外先进标准组织生产的产品）、一等品对应第二个层次（采用国家标准、地方标准和行业标准组织生产的产品，且不属于第一层次类型标准的）、合格品对应第三个层次（采用企业标准和其他标准组织生产的产品，且不属于第一、二层次类型标准的）。

5.4.4 质量管理体系认证率

5.4.4.1 概述

应按照以下要求报告本指标。

注：质量管理体系认证率是反映企业质量管理体系建设和质量管理基础能力的一项指标。

5.4.4.2 指标要求

质量管理体系认证率计算公式为：

$$\text{质量管理体系认证率 (\%)} = \frac{\text{通过质量管理体系认证的企业数}}{\text{该行业企业总数量}} \times 100\%$$

行业企业数量主要是指规模以上工业企业总数量。

5.4.5 百亿元产值事故率

5.4.5.1 概述

应按照以下要求报告本指标。

注：百亿元产值事故率是反映行业安全生产控制和安全保障的一项指标。

5.4.5.2 指标要求

百亿元产值事故率计算公式为：

$$\text{百亿元产值事故率 (\%)} = \frac{\text{行业企业生产过程中事故件数}}{\text{该行业总产值}} \times 100\%$$

应对行业生产过程中事故件数进行绝对量向相对量的转换。

5.4.6 研究与试验发展经费比重

5.4.6.1 概述

应按照以下要求报告本指标。

注：研究与试验发展经费比重是反映企业研发投入力度和科技发展水平的一项指标。

5.4.6.2 指标要求

研究与试验发展经费比重计算公式为：

$$\text{研究与试验发展经费比重 (\%)} = \frac{\text{行业企业投入研究与试验发展总经费}}{\text{该行业总产值}} \times 100\%$$

行业投入研究与试验发展总经费是指报告期内所有样本企业的研究与试验发展经费支出总额。

行业总产值是指行业所有样本企业产品销售收入总额。

5.4.7 亿元产值拥有专利数

5.4.7.1 概述

应按照以下要求报告本指标。

注：该指标是反映企业自主创新能力和核心研发能力的一项指标。

5.4.7.2 指标要求

亿元产值拥有专利数计算公式为：

$$\text{亿元产值拥有专利数} = \frac{\text{行业企业拥有专利数}}{\text{该行业总产值}}$$

应对行业实际拥有的有效专利数进行绝对量向相对量的转换。

5.4.8 全员劳动生产率

5.4.8.1 概述

应按照以下要求报告本指标。

注：是考核企业经济活动的重要指标，是企业生产技术水平、经营管理水平、职工技术熟练程度和劳动积极性的综合表现。

5.4.8.2 指标要求

全员劳动生产率计算公式为：

$$\text{全员劳动生产率}(\%) = \frac{\text{行业的工业增加值}}{\text{该行业从业人数}} \times 100\%$$

该指标根据产品的价值量指标计算的平均每一个从业人员在单位时间内的产品生产量。

5.4.9 成本费用利润率

5.4.9.1 概述

应按照以下要求报告本指标。

注：指利润总额与成本费用总额之比。反映企业投入的生产成本及费用的经济效益，同时也反映企业降低成本所取得的经济效益的一项指标。

5.4.9.2 指标要求

成本费用利润率计算公式为：

$$\text{成本费用利润率}(\%) = \frac{\text{行业的利润总额}}{\text{该行业成本费用总额}} \times 100\%$$

6 指标权重设计

6.1 设计要求

6.1.1 政策导向

应根据上级部门对质量工作的要求，对符合质量工作导向的指标给予较大权重，引导区域、行业和企业重视质量。

6.1.2 科学合理

针对测量值准确性的不同给予不同的权重，准确性较高的指标权重设置相对要高；对关联度较高的系列指标要考虑组合权重的影响，要避免组合权重过大。

6.1.3 突出重点

指标的权重应重点突出，对反映质量现状及其能力的关键指标和核心指标应设置较大权重。

6.1.4 易于操作

在进行技术方案选择时，应注重可行性和技术成熟性，简明并易于操作。

6.2 设计方法

质量指数各级指标的权重均通过德尔菲法和层次分析法相结合的方式进行确定。为确保质量指数与分类指数权重确定方法的一致性，分类指数权重的设计也应采取德尔菲法和层次分析法相结合的方式。

6.3 设计流程

本规范采用德尔菲法和层次分析法相结合的方式对产品质量指数进行权重设计。设计过程如下：

- a) 建立一个四级评价指标体系的树状层次结构模型；
- b) 确立思维判断定量化标度，采用层次分析法的 1-9 标度方法赋值；
- c) 建立判断矩阵，运用两两比较方法，按标度方法对各相关元素进行比较评分，并做判断矩阵一致性检验；
- d) 计算权重系数，邀请行业专家进行背靠背打分。

7 指数测评方法

7.1 指数生成方法

7.1.1 生成条件

假设可以采集到所有 n 个行业 t 时期内全部 k 个观测变量的原始值 $x_{ij}(t)$ ， $(1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq k)$ ，并选择标准化转换方法生成的相应的标准值 $s_{ij}(t)$ 。

7.1.2 计算方法

按照综合评分法的基本原理，产品质量指数 $PQI(t)$ 的测算公式为：

$$PQI(t) = \sum_{i,j} w_j \times w_i(t) \times s_{ij}(t)$$

其中， w_j 表示第 j 个评价指标观测变量的相对权重， $w_i(t)$ 表示 i 个行业 t 时期的经济性权重，经济性权重可以用各行业的工业总产值占全市工业总产值的比例来表示， $s_{ij}(t)$ 表示 i 行业 t 时期第 j 个评价指标观测变量的标准值。

7.2 原始数据标准化方法

7.2.1 原则

原始数据标准化转换应遵循以下原则：

- a) 保持不同时期的数据具有可比性；
- b) 保持不同地域层次的数据具有可比性；
- c) 消除统计数据异常值带来的影响。

7.2.2 计算方法

7.2.2.1 产品质量指标标准化主要分为[0, 1]标准化

采用 Min-max 标准化法对原始数据进行线性变换。设 s_j^{\min} 和 s_j^{\max} 分别为第 i 个指标的最小值和最大值，将指标 i 的一个原始值 $x_{ij}(t)$ 通过 Min-max 标准化映射成在区间[0,1]中的值 $s_{ij}(t)$ 。

对于正向型指标用式 (B1) 转化，对于逆向型指标用式 (B2) 转化。

$$s_{ij}(t) = \frac{x_{ij}(t) - s_j^{\min}}{s_j^{\max} - s_j^{\min}} \quad (\text{B1})$$

$$s_{ij}(t) = \frac{s_j^{\max} - x_{ij}(t)}{s_j^{\max} - s_j^{\min}} \quad (\text{B2})$$

其中， x_{ij} 表示第 i 年第 j 个观测变量的原始数据， s_{ij} 表示第 i 个地区第 j 个观测变量的评价得分。使得各项指标转换后的最高值为 1，最低值为 0。

7.2.2.2 基准年比较评价

将产品质量指数的某一年作为评价指标体系的基期，其指数设定为 100，将其之后各个年度的评价价值与基期评价价值进行对比分析，从而计算综合指数和各个领域指数的发展变化情况。设目标年数值为 A，基期年数值为 B，年度指数 (Y)。

$$Y = \frac{A}{B} \times 100$$

8 运行测评

8.1 总体要求

每年制定产品质量指数的运行测评方案，至少需包含年度产品指数测评覆盖的行业领域、各指标的数据采集方式、指数测评进度安排、指数测评人员分工等等内容。

应建立常态化的定期采集数据的机制，由行业主管部门牵头，制造业产品质量指数测评课题组落实，定期组织开展收集指标数据。

8.2 数据来源

制造业产品质量指数的原始数据主要来源于市统计局、市市场和质量监管局、市知识产权局、市安监局等政府部门权威官方数据。个别指标的采集可视实际需要组织专项企业调查获取。

8.3 采集表设计

8.3.1 基本要求

制造业产品质量指数的数据采集应满足以下基本要求：

- a) 确定调查指标、行业范围、时间范围、收集方法及数据来源单位；
- b) 数据采集表应准确反映调查指标的含义；
- c) 数据采集表应明确采集要求。

8.3.2 采集表设计结构

一般原始数据采集表设计应包括以下几部分：

- a) 标题；
- b) 问候语；
- c) 调查缘由及所需调查指标定义及计算方法的部分；
- d) 数据采集要求的部分；
- e) 结束语。

8.4 数据收集

8.4.1 收集方法

根据制造业产品质量指数的数据指标需求及数据来源单位的行业特点，采用合适的的数据收集方法，主要的方法有：

- a) 去函调查：一般用于政府部门、行业协会等的行业综合数据采集。
- b) 电话调查：一般用于企业信息采集、顾客信息采集。
- c) 面访调查：一般用于行业协会调研、企业信息采集和顾客信息采集。
- d) 网络调查：一般用于顾客信息采集。
- e) 其他适用的数据收集方法。

9 数据处理

9.1 数据录入

将采集到的计算观测指标所需的原始数据录入Excel格式供数据检查、计算和分析处理使用。

9.2 数据检查

对数据检查应至少包括以下几方面：

- a) 检查是否存在超出范围的数据或极端值；
- b) 检查是否存在同一变量不同值的出现；
- c) 检查判断样本是否属于异常值。

9.3 数据计算

进行数据计算的过程如下：

DB4403/T 9-2019

- a) 根据制造业产品质量指数的观测指标定义，通过采集到的初始数据计算各观测指标的原始值；
- b) 根据制造业产品质量指数标准化方法，将观测指标的原始值转换成标准化分值；
- c) 根据制造业产品质量指数测算公式，测算各级指标的标准值；
- d) 根据制造业产品质量指数基准年比较方法，测算产品指数及各级指标的发展变化值。

10 指数分析

10.1 分析的内容

制造业产品质量指数分析的内容应包括以下：

- a) 各观测变量上一级结构变量的分值及其对质量指数的直接和间接的影响；
- b) 各观测变量的分值及其对质量指数的直接和间接的影响；
- c) 质量指数历史数据纵向对比分析；
- d) 提出制造业产品质量提升的对策建议。

10.2 分析报告的格式

分析报告应至少呈现以下格式：

- a) 封面；
- b) 目录；
- c) 前言；
- d) 指数测评模型；
- e) 指数运行测算；
- f) 指数测评结果分析；
- g) 质量提升的对策建议；
- h) 附录。

附 录 A
 (资料性附录)
 深圳市制造业产品质量指数指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	四级指标 (观测变量)	权重
产品质量 指数	质量水平 (50%)	实物质量水平 (25%)	产品质量合格率	15.0%
			产品质量等级品率	10.0%
		安全保障水平 (25%)	质量管理体系认证率	12.5%
			百亿元产值事故率	12.5%
	发展能力 (50%)	质量创新能力 (25%)	研究与试验发展经费比重	12.5%
			亿元产值拥有专利数	12.5%
		质量经营能力 (25%)	全员劳动生产率	12.5%
			成本费用利润率	12.5%

参 考 文 献

[1]CAS 103-2004 顾客满意指数测评标准
