

ICS 35.240.50  
J 07



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 31131—2014

---

## 制造业信息化评估体系

Evaluation system for manufacturing informatization

2014-09-03 发布

2015-02-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	2
5 总则 .....	3
6 制造业信息化评估指标体系 .....	3
7 制造业信息化评估实施与计算方法 .....	8
附录 A (资料性附录) 制造业信息化企业调查表 .....	13
A.1 企业基本情况 .....	13
A.2 企业财务及其对信息化投入状况 .....	13
A.3 人力资源及其对信息化支撑状况 .....	14
A.4 企业信息化基础设施建设及应用状况 .....	14
A.5 企业信息化效益状况 .....	19
附录 B (资料性附录) 制造业信息化评估指标推荐权重 .....	20
参考文献 .....	22

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国自动化系统与集成标准化技术委员会(SAC/TC 159)归口。

本标准起草单位:天津大学、天津市现代集成制造技术工程中心、北京机械工业自动化研究所。

本标准主要起草人:郭伟、邵宏宇、王磊、李钢、齐二石、牛占文、赵楠、胡明艳、霍明、张聪慧、王思斯、高雪芹。

## 引 言

编制本标准的目的是建立一套科学、有效的制造业信息化评估体系,面向制造企业、区域、行业等评估对象,为制造业信息化发展提供科学、量化、具备良好可操作性的分析和诊断工具。

通过本标准的制定与应用,一方面可以分析评价制造企业信息化水平及信息化实施效果,进而通过对区域(省、市)或行业企业样本群体的综合分析,反映当前区域或行业制造业信息化的发展状况与发展趋势,从企业、行业或区域的多角度发现信息化发展过程中存在的问题,并为区域、行业制定制造业信息化相关政策和措施提供决策支持,促进制造业信息化的良性健康发展。另一方面,面向企业流程和管理实践的信息化评估指标体系及相关附录文件,可以为准备开展制造业信息化评测分析和推进的企业及相关区域或行业管理部门提供指导原则。基于本标准,可以建立连续的反映制造业信息化发展状况的数据基础,建立区域或行业性制造业信息化数据中心,形成对制造业信息化本质规律研究的实证基础。

# 制造业信息化评估体系

## 1 范围

本标准规定了制造业信息化评估体系,明确了评估体系中各指标的具体含义,确定了制造业信息化水平评估体系的实施方法。

本标准适用于指导制造业信息化评测工作的规划、实施以及制造业信息化应用发展状况分析。

## 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/T 4882—2001 数据的统计处理和解释 正态性检验(idt ISO 5479:1997)

GB/T 4883—2008 数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **企业 enterprise**

共同承担确定使命、目标和目的,以提供产品或服务等输出的一个或多个组织。

[GB/T 18757—2008,定义 3.6]

### 3.2

#### **制造业 manufacturing industry**

对原材料(采掘业的产品和农产品)进行加工或再加工,以及对零部件装配的工业的总称,包括与产品制造、设计、原料采购、仓储运输、订单处理、批发经营、零售一系列流程相关的多个行业。

### 3.3

#### **信息化评估 informatization evaluation**

对与信息化基础设施建设、信息化应用程度、信息化直接和间接效益等方面的相关指标,对照一定的标准,按照一定的程序,通过定量定性对比分析,进行评价的一系列行为。

### 3.4

#### **评估体系 evaluation system**

对测评对象进行评价的方法、流程、工具的集合,包括评估指标体系、评价权重、评估实施方法等。评估指标体系指一系列的定性或定量测评指标,按照一定的理论原则建立起来的层次指标框架。

### 3.5

#### **信息化普及度 informatization popularization degree**

通过对企业信息化战略地位、信息化基础设施投入、软硬件建设、IT 人力资源等方面的评测分析,反映企业信息化基础设施及软硬件资源的建设发展水平,并形成量化的综合的评测指标。

### 3.6

#### **信息化融合度 informatization integration degree**

通过对信息技术在企业产品研发、制造管理、运营等方面应用状况的评测分析,从广度与深度两方

面反映信息化对企业业务流程的支撑、变革创新作用;通过对信息技术在企业管理协同、战略支持等层面的评测分析,反映信息化在企业业务创新、管理创新方面的作用,并形成量化的综合反映企业信息化与业务流程相互作用的评测指标。

### 3.7

#### 信息化效能度 informatization benefit degree

通过对企业经济效益与创新能力等方面的评测分析,反映企业信息化发展在企业产品创新、管理创新、业务创新等方面对企业效率、效益和能力的促进作用程度,并形成的量化的综合评测指标。

### 3.8

#### 信息化环境 informatization environment

一种客观、量化的企业信息化评测指标,主要是指经济社会中与企业信息化应用发展息息相关的各种宏观微观因素的集合,包括信息技术开发、信息咨询培训服务、技术转让、政府资金政策支持等方面。

### 3.9

#### 区域 region

地理上的某一范围的地区,区域划分以地理和经济特征为基础。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BOM	物料清单	Bill of Material
BI	商业智能	Business Intelligence
CRM	客户关系管理	Customer Relationship Management
CIO	首席信息官	Chief Information Officer
CAD	计算机辅助设计	Computer Aided Design
CAM	计算机辅助制造	Computer Aided Manufacturing
CAE	计算机辅助工程	Computer Aided Engineering
CAPP	计算机辅助工艺过程设计	Computer Aided Process Planning
DCS	分布式控制系统	Distributed Control System
DSS	决策支持系统	Decision Support System
ERP	企业资源计划	Enterprise Resource Planning
EAM	企业资产管理	Enterprise Asset Management
KM	知识管理	Knowledge Management
MES	制造执行系统	Manufacturing Execution System
MRP	物料需求计划	Material Requirement Planning
MRP II	制造资源计划	Manufacturing Resource Planning
OA	办公自动化	Office Automation
PDM	产品数据管理	Product Data Management
PLM	产品全生命周期管理	Product Lifecycle Management
PLC	可编程逻辑控制器	Programmable Logic Controller
PC	个人电脑	Personal Computer
QIS	质量信息系统	Quality Information System
SCM	供应链管理	Supply Chain Management

## 5 总则

### 5.1 体系的组成

制造业信息化评估体系包括下列内容：

- a) 制造业信息化评估指标体系；
- b) 制造业信息化评估指标体系相关指标的说明；
- c) 制造业信息化水平评估实施与计算方法。

### 5.2 体系应用

制造业信息化评估体系的应用应按照评估指标选择、企业调查、评估计算的过程进行。针对制造业信息化评估体系的制造企业、区域和行业三类应用对象，进行系统评估。

## 6 制造业信息化评估指标体系

### 6.1 制造业信息化评估指标体系构成

制造业信息化评估体系由相关的四个维度指标组成，即制造业信息化建设、制造业信息化应用水平、制造业信息化效益、制造业信息化环境四个方面，从企业内部、外部两方面构成了制造业信息化投入—应用—业务融合—企业效益、能力提升的因果数据链。以信息化普及度、信息化融合度、信息化效能度和信息化环境 4 个一级指标进行描述。制造业信息化评估体系的一、二级指标如图 1 所示。

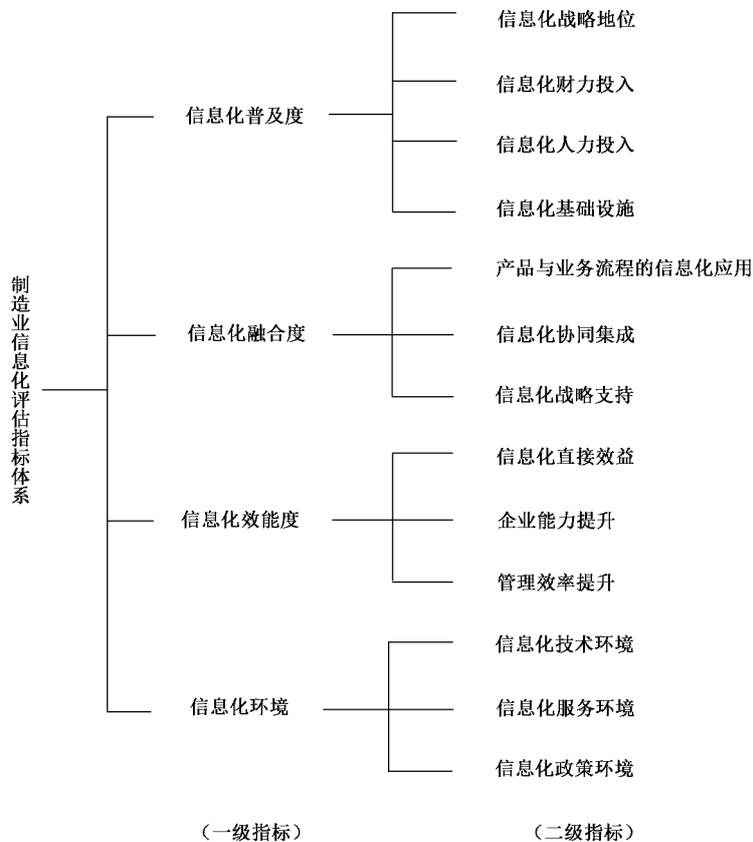


图 1 制造业信息化评估指标体系层次结构图

## 6.2 指标说明

### 6.2.1 制造业信息化普及度

制造业信息化普及度通过对企业信息化重视程度、信息化投入、基础设施建设等方面数据的评测,反映制造企业在信息资源和基础信息技术方面的综合水平,它由4个二级指标构成,分别为信息化战略地位、信息化财力投入、信息化人力投入、信息化基础设施,如表1所示。

表1 制造业信息化普及度指标构成

一级指标	二级指标	三级指标	指标解释
信息化普及度	信息化战略地位	信息化主管部门级别	是否属于决策层、管理层
		信息化工作最高主管领导的职务	是否设立CIO,项目负责人是否由企业高层担任
		信息化管理部门的职能	信息化规划、信息系统维护等
	信息化财力投入	信息化投入力度	信息化投入占销售收入比例或固定资产比例
		信息化预算的制定情况	单列、分散在各项目中、无
	信息化人力投入	IT人员比例	IT人员占全员比例
		信息化培训费用	每年人均
	信息化基础设施	百人计算机拥有量	包括工业计算机、台式PC机、笔记本电脑和服务器
		网络性能水平	Internet网络出口带宽或计算机联网率
		工业设备数控化率	流程行业为自动控制率
		数据管理水平	是否满足决策、管理需要,是否部门或企业间共享

#### 6.2.1.1 信息化战略地位

信息化战略地位反映企业对信息化的重视程度,是企业信息化工作推进的出发点。它由信息化工作最高主管领导的职务、信息化主管部门级别位于企业组织机构的层次和企业信息化管理部门的职能等三级指标构成。

企业信息化管理部门的职能除信息化规划、信息系统维护、信息化项目管理等一般职能外,也应包含是否涉及组织设计、业务流程重构等职能的考察。

#### 6.2.1.2 信息化财力投入

信息化财力投入反映企业对信息化的经济投入力度,由信息化投入力度、信息化预算的制定情况等三级指标组成:

- a) 信息化投入力度由连续年度企业信息化平均投入与相关年度企业平均固定资产投资相比进行估算,或由连续年度企业信息化平均投入与相关年度企业平均销售收入相比进行估算。
- b) 信息化预算的制定情况可分为单列、分散在各项目中、无三种情况。

#### 6.2.1.3 信息化人力投入

信息化人力投入反映企业对信息化的人力资源投入力度,由IT人员占全员比例、信息化培训费用等三级指标组成并进行估算。

#### 6.2.1.4 信息化基础设施

信息化基础设施反映企业对信息化硬件的建设状况和信息化数据资源水平,由百人计算机拥有量、网络性能水平、工业设备数控化率和数据管理水平等三级指标组成并进行估算:

- a) 百人计算机拥有量可由计算机(包括工业计算机、台式 PC 机、笔记本电脑和服务器等)在用数量与企业的全职在岗职工总数相比进行估算。
- b) 网络性能水平可由企业 Internet 网络出口带宽或计算机联网率等进行估算。其中,计算机联网率由经常性连入企业内部网的计算机数量与计算机在用数量相比进行估算。
- c) 工业设备数控化率指数控化生产设备占全部企业生产设备的比例,可只考察主要生产的生产设备。对于流程制造企业,可考察生产过程自动控制率,即企业全部生产过程中实现自动控制(使用工控计算机、PLC 等控制方式)的生产过程所占百分率。

#### 6.2.2 制造业信息化融合度

##### 6.2.2.1 概述

制造业信息化融合度通过企业信息系统在企业业务流程上的应用广度、深度、集成化水平、企业战略支持程度等方面的评测,反映制造企业信息系统与企业业务、管理融合的综合水平,它由 3 个二级指标构成,分别为产品与业务流程的信息化应用、信息化协同集成、信息化战略支持,如表 2 所示。

表 2 制造业信息化融合度指标构成

一级指标	二级指标	三级指标	含义
信息化融合度	产品与业务流程的信息化应用	产品信息化	嵌入式软件等应用状况
		产品开发设计流程	CAD、CAE、配方管理等应用状况
		生产与质量管理流程	MES、QIS、MRP、ERP 等应用状况
		销售服务流程	进销存、电子商务平台、CALL CENTER 等应用状况
		辅助支持管理业务	财务管理、OA、人力资源管理等应用状况
	信息化协同集成	部门级协同	物流一体化、PDM 应用、业财无缝状况
		企业级协同与集成	ERP 与 MES 集成、ERP 与 PDM 集成状况
		企业外部集成与协同	ERP 与 SCM 或 CRM 集成、企业门户与 ERP 集成状况
	信息化战略支持	辅助决策系统应用	DSS、BI 等应用状况
		资源与能力管理	KM 知识管理、能源管理、危机管理等
市场业务创新		服务信息化、电子商务状况	

##### 6.2.2.2 产品与业务流程的信息化应用

产品与业务流程的信息化应用反映信息技术在产品和业务流程上的应用广度和深度。按业务流程统计相应软件应用覆盖程度和功能使用程度,对企业产品信息化、产品开发设计、生产制造、销售服务、价值链支持等五方面业务流程与信息系统进行匹配。三级指标包括产品信息化应用、产品开发设计流程软件应用、生产与质量管理流程软件应用、销售服务流程软件应用、辅助支持管理业务软件应用等五方面,根据企业中典型信息技术系统,如 CAD、CAE、MES、QIS、ERP、财务管理、OA 等的应用广度和深度进行测评:

- a) 产品信息化应用,是指借助因特网和嵌入式软件系统,对工业产品的、智能性、可控性、便捷性

的提升。产品信息化应用水平可通过企业主要产品是否采用嵌入式软件系统、是否支持物联网等评测。

- b) 产品与设计流程软件包括二维 CAD、三维 CAD、CAM、PDM、PLM、配方管理等。三级指标“产品与设计流程”的估算包括该流程典型软件的应用广度和应用深度的估算,其应用广度可通过二维 CAD 出图率、应用三维 CAD 工具设计的产品占总产品数的比例、企业产品设计过程中应用数字化仿真与分析技术的比例等估算,应用深度可通过软件功能使用率估算。
- c) 生产与质量管理流程软件包括 MRP/MRP II /ERP 软件、MES、DCS、QIS、CAPP 等。三级指标“生产与质量管理流程”的估算包括该流程软件的应用广度和应用深度的估算,其应用广度可通过是否应用此类软件或应用此类软件进行生产的产品占总产品数的比例来估算,应用深度可通过软件功能使用率估算。
- d) 销售服务流程软件包括进销存、分销管理、电子商务平台、服务呼叫中心(CALL CENTER)等,三级指标“销售服务流程”的估算包括该流程软件的应用广度和应用深度的估算,其应用广度可通过是否应用此类软件来估算,应用深度可通过软件功能使用率估算。
- e) 辅助支持管理业务软件包括 OA 软件、财务管理软件、EAM 软件、人力资源管理软件等,三级指标“辅助支持管理业务”的估算包括该流程软件的应用广度和应用深度的估算,其应用广度可通过是否应用此类软件来估算,应用深度可通过软件功能使用率估算。

软件功能使用率是针对特定软件,企业对该软件功能的部分应用、全部应用以及深化开发应用等方面的状况。如企业门户网站服务功能主要指企业门户网站是否具有信息发布、企业招聘、员工入口、咨询服务、网上采购、网上销售、客户反馈、移动商务、网上结算、客户网上自助服务、售后服务、企业技术等功能,企业可根据实际网站功能对照上述功能确定门户网站的使用率。

#### 6.2.2.3 信息化协同集成

信息化协同集成反映信息技术在企业管理上的协同集成效应,按应用层次可分为部门级协同、企业级协同与集成、企业外部集成与协同三个三级指标,如下:

- a) 部门级协同包括物流一体化、PDM 应用、业财无缝等。具体可通过 CAD/CAE/CAPP/CAM 等设计信息是否集成在统一的 PDM/PLM 软件中;从采购到生产、销售的物资管理是否统一;财务数据是否直接从相关业务过程和环节提取等方面进行评估。
- b) 企业级协同与集成包括 ERP 与 MES 集成、ERP 与 PDM 集成等。具体可通过设计 BOM 是否可直接导入 ERP 软件中形成制造 BOM、ERP 的生产计划是否可直接导入 MES 执行等方面进行评估。
- c) 企业外部集成与协同包括 ERP 与 SCM 或 CRM 集成、企业门户与 ERP 集成等。具体可通过 ERP 的业务单据是否可被 SCM 软件直接调用,企业门户是否建立在 intranet 基础上、企业门户是否与 ERP 信息集成等方面进行评估。

#### 6.2.2.4 信息化战略支持

信息化战略支持反映信息技术在企业决策支持和战略管理上的应用,涉及的三级指标包括辅助决策系统应用、企业资源与能力管理、信息化对市场开拓创新的支持等:

- a) 辅助决策系统应用包括 DSS、BI 等软件。
- b) 企业资源与能力管理包括信息技术在 KM、能源管理、危机管理、信息安全等方面的应用。能源管理包括能源使用分配、能源控制、生产消耗、能源分析管理、环保监测等内容,信息化在能源管理上的应用可以是局部的,也可以采用能源管理系统。信息安全可通过信息安全费用投入力度、信息安全软件和信息系统的可靠度(或信息系统平均故障时间)等方面进行评估。
- c) 信息化对市场开拓创新的支持包括制造服务模式创新、电子商务应用水平等。考核企业通过

信息化与工业化深度融合,创新性地提升企业在价值链中的位置,并辅助企业形成全新的市场模式和竞争能力的情况。

### 6.2.3 制造业信息化效能度

制造业信息化效能度反映企业信息化发展对企业产品创新、管理创新、业务创新等方面的效率、效益和能力促进作用,它由3个二级指标构成,分别为信息化直接效益、企业能力提升、管理效率提高,如表3所示。三级指标的具体计算可参照附录A的内容。

表3 制造业信息化效能度指标构成

一级指标	二级指标	三级指标	含义
信息化效能度	信息化直接效益	利润率	
		生产成本比重	生产成本占销售收入比例
		全员劳动生产率	
	企业能力提升	创新能力	以新品开发数或专利数评估
		生产能力	包括库存周转率、产品合格率等
		营销服务能力	包括订单完成率、流动资产周转率等
	管理效率提高	订单响应时间	可只评估主要产品
		新品研发周期	可只评估主要产品
		财务决算速度	
		制造周期	可只评估主要产品

### 6.2.4 制造业信息化环境

#### 6.2.4.1 概述

制造业信息化环境主要是指经济社会中与企业信息化应用发展息息相关的各种宏微观因素的集合,包括信息技术开发、信息咨询培训服务、技术转让、政府资金政策支持等方面。涉及的3个二级指标包括信息化服务环境、技术环境和政策与区域环境,通过服务效率、服务能力、技术支撑能力、技术发展能力、制造业信息化示范企业影响力等三级指标进行估算,如表4所示。

表4 制造业信息化环境指标构成

一级指标	二级指标	三级指标	含义
信息化环境	服务环境	服务效率	人均服务收入
		服务能力	服务人员比例
	技术环境	信息技术支撑能力	信息技术人员比例
		信息技术发展能力	国产软件使用率
	政策与区域环境	制造业信息化示范企业影响力	示范企业产值除以区域内制造业总产值

#### 6.2.4.2 服务环境

信息化服务环境主要体现信息化中介机构对制造业信息化的影响。信息化中介机构包括信息化咨

询公司、信息化科研院所等单位,具有技术服务、咨询培训、销售与代理、技术转让、项目实施与管理等职能。服务环境可由服务效率和服务能力等三级指标进行估算:

- a) 服务效率可由人均服务收入或人均服务企业数等进行估算。人均服务收入可由中介机构本年度服务总收入除以中介机构现有人员数得到,人均服务企业数可由接受服务的企业总家数除以中介机构现有人员数得到。
- b) 服务能力可由单位产值服务收入或服务人员比例等进行估算。单位产值服务收入可由中介机构服务总收入除以区域(省、市)工业总产值得到,服务人员比例可由中介机构从业人员数除以区域(省、市)制造从业人员数得到。

#### 6.2.4.3 技术环境

信息化技术环境主要体现软件行业组织对制造业信息化的影响。技术环境可由信息技术支撑能力、信息技术发展能力等三级指标进行估算:

- a) 信息技术支撑能力可由单位产值技术收入或技术人员比例等进行估算。单位产值技术收入可由软件行业总收入除以区域(省、市)工业总产值得到,技术人员比例可由软件行业从业人员数除以区域(省、市)制造业从业人员数得到。
- b) 信息技术发展能力可由国产软件使用率或自主知识产权软件登记比例等进行估算。

#### 6.2.4.4 政策与区域环境

政策与区域环境主要体现政府部门在政策、资金等方面对制造业信息化的影响。政策与区域环境可由制造业信息化示范企业影响力的三级指标进行估算。制造业信息化示范企业影响力可由示范企业产值除以区域(省、市)内制造业总产值等得到。

## 7 制造业信息化评估实施与计算方法

### 7.1 制造业信息化评估实施步骤

制造业信息化评估对象具体包括制造企业、行业和区域(省、市)三类。制造业信息化评估实施应按企业、行业、区域等不同对象采取相应评估方法,其中制造企业评估具有基础作用。其基本步骤如下:

#### a) 选择评估指标

制造企业进行信息化应用自评时,具体评估从信息化建设、信息化应用水平、信息化效益三个方面开展,以信息化普及度、信息化融合度、信息化效能度等3个一级指标进行描述。

行业信息化水平评估的指标,以本行业多企业样本为对象,从信息化建设、信息化应用水平、信息化效益三个方面开展,以信息化普及度、信息化融合度、信息化效能度等3个一级指标进行汇总分析描述,并可针对行业特点,添加或删除部分评测指标。

区域(省、市)进行制造业信息化水平评估,以区域内多企业样本及环境因素为对象进行综合分析,其指标体系可采用图1的全部指标。

#### b) 设计企业调查表

企业调查表是依据制造业信息化指标体系进行企业信息化状况数据获取的工具。企业调查表的设计原则是术语标准化、结构规范化、易于填写,具体可参考附录A。其中,对于企业不熟悉或有歧义的术语,在调查项下应添加注释;调查项一般按企业职能部门划分,方便企业多部门组织数据;调查项问题宜采用填空或选择方式,以方便用户填写。

调查表中的调查项是评估指标估算的原始计算项,为方便电子化处理,宜进行统一编码。

#### c) 数据采集

制造企业进行信息化水平自评,可由企业自主组织开展,直接由企业内部相关部门填报数据。对

于集团企业,由各制造分公司分别进行填写,形成汇总数据后进行评估。

在进行行业和区域(省、市)制造业信息化水平评估时,宜由主管部门组织一定数量的企业进行调查表数据填报。

#### d) 数据预处理

制造企业进行信息化水平自评估,数据不需预处理。在开展行业和区域(省、市)信息化水平评估时,对相关企业的数据处理方法和过程参考 7.5。

#### e) 确定评估指标权重,进行信息化水平评估计算

制造业信息化水平评估指标权重对信息化工作主要起引导作用,在不同的信息化主体、信息化阶段、信息化环境下,权重应有所不同。附录 B 所推荐的权重是在目前我国制造业信息化总体已完成初步基础建设,采用德尔菲法获得的。

企业自评估和行业信息化水平评估时,评估指标权重不宜包含信息化环境指标;区域(省、市)进行信息化水平评估,评估指标权重应包含信息化环境指标。

#### f) 计算结果分析,形成信息化评估报告

区域(省、市)统计和行业统计样本量一般较大,经计算可获得分生产类型、分企业规模的评估指标基准值,是企业自评估的基础。

制造业信息化水平评估除利用区域或行业的基准值进行标杆评价外,还可进行连续年度评价。

## 7.2 制造企业信息化评估实施与计算方法

### 7.2.1 企业自评估实施过程

制造企业信息化水平评估指标体系可采用图 1 的前 3 个一级指标,调查表可参考附录 A。

企业信息化水平评估直接由企业内相关部门填写数据。对于集团企业,由各制造分公司分别进行填写,再汇总。调查数据如无缺失数据和错误数据,不需预处理。

制造企业的自评估,可进行自身连续年度发展纵向评价,也可开展利用区域或行业的标杆基准值进行横向比较分析。

### 7.2.2 评估计算过程

企业信息化评估指标权重不宜包含信息化环境指标,推荐权重参见附录 B,所有权重合计为 100%。制造企业信息化评估指标合成计算:

$$EII_i = \sum (WI_j \times VI_j)$$

式中:

$WI_j$  ——企业信息化各指标权重;

$VI_j$  ——企业信息化各指标的分值。

## 7.3 行业对象

### 7.3.1 行业评估实施过程

行业信息化水平评估的指标体系可采用图 1 的前 3 个一级指标,可针对行业特点,添加部分评测指标。调查表可参考附录 A。

行业信息化水平评估应组织 30 家以上企业进行调查,以符合统计样本数量要求。调查宜采用网上调查,以便于数据电子处理。

数据预处理方法见 7.5。

### 7.3.2 行业评估计算过程

行业信息化评估指标权重不宜包含信息化环境指标,推荐权重参见附录 B,所有权重合计

为 100%。

评估行业制造业信息化水平,需要按照指标层次关系,通过赋以权重,计算相应的合成指数。行业信息化指数有两种合成方法:

- a) 先合成各企业信息化指数,再计算行业指数

$$III = \text{AVG}(EII_i)$$

式中:

$III$  ——行业信息化指数;

$EII_i$  ——各企业信息化指数;

$\text{AVG}$  ——求平均值函数。

$$EII_i = \sum(WI_j \times VI_j)$$

式中:

$WI_j$  ——企业信息化各指标权重;

$VI_j$  ——企业信息化各指标无量纲化后的分值。

- b) 先计算行业各信息化指标的平均值,再合成行业指数

$$III = \sum(WI_i \times \overline{VI}_i)$$

式中:

$WI_i$  ——信息化各指标权重;

$\overline{VI}_i$  ——某信息化指标企业的平均分。

$$\overline{VI}_i = \text{AVG}(VI_j)$$

## 7.4 区域信息化评估实施与计算方法

### 7.4.1 区域评估实施过程

制造业信息化区域水平评估的指标体系可采用图 1 的全部指标。为方便企业填写,应将评估指标按标准术语和规范格式设计成调查表。调查表应包括调查项、调查说明、调查项注释、指标合成计算方法等内容,附录 A 为调查表示例。

为准确反映区域信息化发展状况,制造业信息化区域水平评估应组织 100 家以上企业进行调查,以获得较大统计样本,便于分行业、规模进行数据分析。应组织调查说明会,向填报企业详细解释调查项的含义和填写注意事项。调查宜采用网上调查,以便于数据电子处理。调查组织单位应注意填报跟催,对企业填报内容进行初步审核。

数据预处理过程见 7.5。

### 7.4.2 区域评估计算过程

区域(省、市)统计的制造业信息化评估指标权重宜包含信息化环境指标,附录 B 为推荐权重,所有权重合计为 100%。

评估区域制造业信息化水平,需要按照指标层次关系,通过赋以权重,计算相应的合成指数。区域信息化指数有两种合成方法:

- a) 先合成各企业信息化指数,再计算区域指数

$$RII = \text{AVG}(EII_i)$$

式中:

$RII$  ——区域信息化指数;

$EII_i$  ——各企业信息化指数;

$\text{AVG}$  ——求平均值函数。

$$EII_i = \sum(WI_j \times VI_j)$$

式中：

$WI_j$  ——企业信息化各指标权重；

$VI_j$  ——企业信息化各指标无量纲化后的分值。

b) 先计算区域各信息化指标的平均值，再合成区域指数

$$RII = \sum(WI_i \times \overline{VI}_i)$$

式中：

$WI_i$  ——信息化各指标权重；

$\overline{VI}_i$  ——某信息化指标区域内企业的平均分。

$$\overline{VI}_i = \text{AVG}(VI_j)$$

## 7.5 数据预处理

### 7.5.1 概述

填报数据在计算过程中需按照行业进行划分，即按照行业的不同将所采集的数据分类进行预处理。数据预处理包括定性指标定量化、离群值处理、缺失值填补、无量纲化处理和信度检验。

### 7.5.2 定性指标定量化

制造业信息化评估体系中所采集的数据若为定性指标，则应该在预处理过程中转化为定量指标后再参与计算。

### 7.5.3 离群值处理

数据异常情况可以分为观测值过大或过小、关联数据处理结果异常两种情况，离群值可按下面方法进行处理。

a) 基于统计学的离群值处理

1) 应按照 GB/T 4882—2001 的要求判断样本数据的正态性。对于不服从正态分布的样本数据可采用 Box-Cox 变换，进行近似正态化变换。

2) 应按照 GB/T 4883—2008 的要求进行离群值检验，进而可以剔除或修正。

b) 基于管理经验的离群值处理

基于管理学基本规律，利用调查项之间的关联性，设置样本检验规则，甄别出样本中的离群值并剔除。

### 7.5.4 缺失值填补

统计调查数据缺失的主要原因包括调查中的无应答、经离群值处理造成数据缺失等。

缺失数据应使用插补法回填，即给每一个缺失数据一个替代值，从而得到相对完整的数据集，然后使用标准的完全数据统计方法进行数据分析。制造企业信息化评估调查数据的填补可采用分层均值插补法或分层热卡插补，也可利用用户已填报的其他数据估算出该缺失数据项。

### 7.5.5 无量纲化处理

为了尽可能地反映实际情况，排除由于各项指标的量纲不同以及其数值间的悬殊差别所带来的影响，避免不合理现象的发生，需要对评价指标作无量纲化处理。

无量纲可以采用如下公式进行：

$$\text{无量纲处理后的值} = \frac{\text{指标当前值} - \text{基期最小值}}{\text{基期最大值} - \text{基期最小值}} \times 100\%$$

式中：

基期 —— 所规定的具有一定参考意义的时期；

基期最大值 —— 基期数据库中该指标字段值中同行业最大者；

基期最小值 —— 基期数据库中该指标字段值中同行业最小者。

#### 7.5.6 信度检验

利用 cronbach  $\alpha$  系数对预处理后的数据进行信度检验,  $\alpha$  系数越接近于 1, 说明量表的可信度越高。当  $\alpha$  系数大于 0.7, 认为量表数据通过信度检验。

**附 录 A**  
(资料性附录)  
**制造业信息化企业调查表**

### A.1 企业基本情况

企业基本情况调查内容如下：

- a) 企业类型：\_\_\_\_\_；  
A. 内资企业    B. 外商独资    C. 中外合资    D. 中外合作
- b) 企业规模：(按指数口径填写) \_\_\_\_\_；  
A. 大型    B. 中型    C. 小型

注：分类标准来源于国务院第一次全国经济普查领导小组办公室制定的企业规模标准和分类，其中大型和中型企业必须同时满足所列各项条件的下限指标，否则下划一档。

行业名称	指标名称	计算单位	大型	中型	小型
制造业	从业人员数	人	2 000 及以上	300~2 000 以下	300 以下
	销售额	万元	30 000 及以上	3 000~30 000 以下	3 000 以下
	资产总额	万元	40 000 及以上	4 000~40 000 以下	4 000 以下

- c) 企业登记所在地：\_\_\_\_\_省\_\_\_\_\_市\_\_\_\_\_县(区)\_\_\_\_\_镇(乡)；
- d) 企业主营(核心)业务(主要产品和服务)：\_\_\_\_\_；

注：本次调查中主要产品指主营(核心)业务中产值最高的产品，下同。企业主营业务的界定以企业营业收入为分类标准，所采用财务数据为经会计师事务所审计的合并报表数据：

- a) 当企业某类业务的营业收入占企业当年总营业收入的比重大于或等于 50%，则将该项业务记为主营业务。
- b) 如果企业没有任何一类业务的营业收入达到企业当年总营业收入的 50%，但是存在某类业务营业收入占企业当年总营业收入的比重较企业其他业务收入所占比重高出 30%，则该项业务视为企业的主营业务；否则，划为综合类。

- e) 企业主要产品的生产过程类型：\_\_\_\_\_。  
A. 流程型    B. 离散型    C. 混合型

注：典型的离散型生产包括模具加工，汽车、机床等典型机电产品的制造，手机、电脑等电子产品制造等；典型的流程型生产包括化工、冶金、制药等；混合型生产，是指生产过程中兼有离散型和流程型生产环节的生产方式。

### A.2 企业财务及其对信息化投入状况

#### A.2.1 企业财务状况

企业财务状况调查内容如下：

- a) 企业本年度总资产：\_\_\_\_\_ (万元)；
- b) 企业本年度利润：\_\_\_\_\_ (万元)；
- c) 企业本年度生产成本：\_\_\_\_\_ (万元)；
- d) 企业本年度销售收入：\_\_\_\_\_ (万元)；
- e) 企业本年度流动资产周转率为：\_\_\_\_\_ (次/年)；
- f) 企业本年度库存周转率为：\_\_\_\_\_ (次/年)；

- g) 企业本年度固定资产投资: \_\_\_\_\_ (万元);
- h) 企业本年度实现财务决算所需要的正常时间为: \_\_\_\_\_。
- A. 1日以内 B. 2~3日 C. 4~6日 D. 7~10日 E. 11~20日 F. 21~30日 G. 30日以上
- 注: 此处财务决算速度的含义是: 从企业有关部门接到进行决算的指令开始计时, 有关部门根据决算的要求, 收集和汇总决算所包含的数据所需要的时间, 该时间周期为可重复实现的。

#### A.2.2 企业信息化投入情况

- 企业信息化投入情况调查内容如下:
- a) 企业最近3年信息化平均总投入 \_\_\_\_\_ (万元),  
其中, 硬件设备采购与设备运行维护费用 \_\_\_\_\_ (万元);  
软件采购费用 \_\_\_\_\_ (万元); 软件服务和维护费用 \_\_\_\_\_ (万元);
- 注: 信息化总投入包含软件、硬件、网络和通讯、培训、服务和维护、人员费用等项费用。
- b) 企业最近3年信息安全投入 \_\_\_\_\_ (万元); 信息化培训费用 \_\_\_\_\_ (万元);
- 注: 信息安全费用包含与信息安全有关的软件、硬件、信息安全培训、信息安全人力资源支出等项费用。
- c) 信息化预算的制定情况: \_\_\_\_\_。
- A. 单列的信息化预算 B. 分散在企业总体预算中 C. 无成文的信息化预算

#### A.3 人力资源及其对信息化支撑状况

- 人力资源及其对信息化支撑状况调查内容如下:
- a) 企业信息化主管部门级别位于企业组织机构的: \_\_\_\_\_;
- A. 决策层(一把手、副职) B. 管理层(中层/部门主管)  
C. 操作层(信息化小组) D. 未设信息化主管部门
- b) 企业本年度全职在岗职工总数: \_\_\_\_\_ 人, IT部门全职员工总数: \_\_\_\_\_ 人;
- 注: 全职在岗职工是指按国家相关工作作息时间在公司正常出勤, 公司对员工的工作时间具有调控权, 有工作岗位的正式人员。对于单位的兼职和临时职工, 应按时间比例换算成全职在岗职工。
- c) 企业本年度信息化培训费用: \_\_\_\_\_ (万元)。
- 注: 信息化培训指与企业信息化相关的培训; 一次性接受2小时以上的正式信息化培训, 方可计入培训范围。

#### A.4 企业信息化基础设施建设及应用状况

##### A.4.1 信息化硬件建设状况

- 信息化硬件建设状况调查内容如下:
- a) 企业本年度信息化硬件设施在用数量:
- 计算机(含: 服务器、台式PC机、笔记本电脑) \_\_\_\_\_ (台); 工业计算机 \_\_\_\_\_ (台);  
网络设备(含: 路由器、交换机等) \_\_\_\_\_ (台);
- b) 企业本年度主要产品的数控化率: \_\_\_\_\_ %;
- 注: 离散型企业与混合型企业填写此项。
- c) 企业本年度生产过程自动控制率, 即企业全部生产过程中实现自动控制(使用工控计算机、PLC等控制方式)的生产过程所占百分率: \_\_\_\_\_ %。
- 注: 流程型企业与混合型企业填写此项。

##### A.4.2 信息化软件建设状况

信息化软件建设状况调查内容如表 A.1 所示。

表 A.1 软件数据表

软件名称		软件建设状况					主要品牌
		全部实现	部分实现	正在建设	已经计划	未计划	
技术 信息 化 软 件	三维 CAD(三维计算机辅助设计)						
	CAM(计算机辅助制造)						
	CAPP(计算机辅助工艺过程设计)						
	CAE(计算机辅助工程分析)						
	PDM(产品数据管理)						
	PLM(产品生命周期管理)						
	MES(制造执行管理系统)						
	DCS(分布式控制系统)						
	DNC(分布式数字控制)						
	CAI(计算机辅助创新)						
管 理 软 件 或 E R P 模 块	IPM(创新过程管理)						
	MRP/MRPII/生产管理						
	QIS(质量信息管理系统)						
	OA(办公自动化)/HRM(人力资源管理)						
	进销存管理						
	财务管理(CM)						
	分销管理(DRM)						
	EAM(企业资产管理)						
	KM(知识管理)						
外 部 关 系 管 理 软 件	BI(商业智能)						
	DSS(决策支持系统)						
	SCM(供应链管理)						
	CRM(客户关系管理)						
	电子商务平台						
外 部 关 系 管 理 软 件	企业门户						
	CALL CENTER(客户服务中心)						

表 A.1 (续)

软件名称		软件建设状况					主要品牌
		全部实现	部分实现	正在建设	已经计划	未计划	
信息化相关技术	数据挖掘软件						
	数据库系统						
	信息安全软件						
	中间件技术应用						
	系统集成技术应用						
	ASP 平台						
	产品中采用嵌入式软件						

A.4.3 信息化软件应用状况

信息化软件应用状况调查内容如下：

a) ERP 系统应用状况

- 1) 企业内应用 ERP 系统的部门(可多选)：\_\_\_\_\_；  
 A. 采购部门      B. 生产部门      C. 销售部门      D. 财务部门  
 E. 库存管理部门      F. 研发部门      G. 行政及人事部门      H. 其他(请描述)：\_\_\_\_\_
- 2) 应用 ERP 系统后,库存盘点的准确率达到：\_\_\_\_\_；  
 A. 95%以上      B. 90%~95%(含)      C. 80%~90%(含)      D. 80%以下
- 3) 应用 ERP 系统后,产品物料清单(BOM)的准确率达到：\_\_\_\_\_；  
 A. 95%以上      B. 90%~95%(含)      C. 80%~90%(含)      D. 80%以下
- 4) 应用 ERP 系统后(可多选)：\_\_\_\_\_；  
 A. 企业内部物料实现统一编码  
 B. 生产成本核算可细化到加工中心等设备  
 C. 改善了业务流程和组织,提高运作效率  
 D. 生产、采购计划完全由系统自动计算生成  
 E. 生产、采购计划由系指数算生成,辅以人工编制调整  
 F. 其他(请描述)\_\_\_\_\_

b) 企业本年度在产品的设计开发过程中三维 CAD 应用状况(可多选)：\_\_\_\_\_；

- A. 未使用三维 CAD 系统
- B. 部分产品设计使用二维 CAD 系统,新产品开发使用三维 CAD 系统
- C. 主要产品设计全部使用三维 CAD 系统
- D. 使用产品三维模型进行产品演示
- E. 使用产品三维模型进行模拟加工、模拟装配
- F. 使用产品三维模型进行 CAE 分析
- G. 实现参数化设计
- H. 其他(请描述)\_\_\_\_\_

c) CAE 系统及高性能计算技术在产品开发过程中的应用,包括(可多选)：\_\_\_\_\_；

- A. 未使用 CAE 系统
- B. 进行强度、刚度等力学分析
- C. 进行涉及多学科(如弹塑性变形、接触问题等)产品性能分析
- D. 进行多学科耦合分析
- E. 进行控制系统仿真
- F. CAE 系统分析结果与实验或样机进行比对
- G. 其他(请描述)\_\_\_\_\_

注: 多学科耦合,指在同时具有多种物理场作用的复杂产品中,普遍存在着多种学科行为之间的耦合作用。

d) PDM 系统与数字化设计平台技术应用,实现了(可多选):\_\_\_\_\_;

- A. 未使用 PDM 系统
- B. 设计项目与流程管理
- C. 图文档电子化管理,设计变更及版本的有效控制
- D. 设计流程的电子审签
- E. 图文档数据的全电子发放管理
- F. 设计知识管理
- G. 产品配置管理
- H. 产品三维模型及数字样机数据管理
- I. 设计 BOM 通过程序与数据接口自动转化导入 ERP 系统
- J. 对产品快速发布支持
- K. 其他(请描述)\_\_\_\_\_

e) MES 系统应用,实现了(可多选):\_\_\_\_\_;

- A. 未使用 MES 系统
- B. 将产品数据、工艺信息及作业指令送达加工单元
- C. 监控工件的位置和状态,实现物料跟踪
- D. 设备运行状态的实时监控
- E. 工作流程的监控与改善,规范业务操作
- F. 生产计划和生产调度的优化,支持供应链运作和电子商务策略
- G. 向 ERP、CRM 系统提供成本、制造周期和预计产出时间等实时生产数据
- H. 向 SCM 系统提供订单状态、生产能力等信息
- I. 应用 DNC 系统,实现数据共享及系统间的工艺协调和调度
- J. 其他(请描述)\_\_\_\_\_

f) CRM 系统应用,实现了(可多选):\_\_\_\_\_;

- A. 未使用 CRM 系统
- B. 客户及客户联系人基本信息管理
- C. 市场需求、市场细分预测
- D. 销售管理
- E. 财务管理
- F. 客户满意度跟踪
- G. 潜在客户挖掘
- H. 客户自助服务
- I. 产品信息管理
- J. 产品定制设计
- K. 其他(请描述)\_\_\_\_\_

g) SCM 系统应用,实现了(可多选):\_\_\_\_\_;

- A. 未使用 SCM 系统
- B. 自动编制采购订单
- C. 通过信息交互平台对供应商发布订单
- D. 与供应商共享基础信息、物料信息、库存信息、生产计划等数据

- E. 供应商业绩评价、资格审定以及供应商关系管理
  - F. 运输与库存管理
  - G. SCM 系统与 PDM 系统集成,提高了 BOM 准确率
  - H. 高级供应链计划(ASCP)
  - I. 其他(请描述)\_\_\_\_\_
- h) 配方管理系统应用,实现了(可多选):\_\_\_\_\_;
- A. 未使用配方管理系统
  - B. 新配方的研究和测试
  - C. 配方信息的分发,包括库存、生产、成本以及流程/物料需求计划
  - D. 配方和工艺路线的定义,并通过有效性将二者联系起来
  - E. 配方版本的定义和维护,电子化文档管理
  - F. 基于活动的成本计算
  - G. 其他(请描述)\_\_\_\_\_
- i) 质量信息系统应用,实现了(可多选):\_\_\_\_\_。
- A. 未使用
  - B. 质量计划管理(QFD、田口方法、设计 FMEA 等)
  - C. 采购质量管理
  - D. 指数过程控制 SPC
  - E. 质量成本控制
  - F. 检验管理、标准化管理、计量器具跟踪管理
  - G. 质量体系审核、质量文档管理、质量培训管理
  - H. 服务质量控制
  - I. 其他(请描述)\_\_\_\_\_

#### A.4.4 信息化整体应用状况

信息化整体应用状况如下所示:

- a) 企业门户网站服务功能有(可多选):\_\_\_\_\_;
- A. 尚未建立企业门户
  - B. 信息发布
  - C. 企业招聘
  - D. 员工入口
  - E. 咨询服务
  - F. 网上采购
  - G. 网上销售
  - H. 客户反馈
  - I. 移动商务
  - J. 网上结算
  - K. 客户网上自助服务
  - L. 售后服务
  - M. 企业技术合作
  - N. 其他(请注明)\_\_\_\_\_;

注:企业门户网站是将各种应用系统、数据资源和互联网资源集成到一个信息管理平台之上,并以统一的用户界面提供给用户,使企业可以快速地建立企业对客户、企业对内部员工和企业对企业的信息通道,使企业能够释放存储在企业内部和外部的各种信息。

- b) 企业产品开发过程中协同工作的情况为:\_\_\_\_\_;
- A. 很少借助信息系统实现协同工作
  - B. 部分借助信息系统实现协同工作
  - C. 主要依靠信息系统实现协同工作
  - D. 借助信息系统实现异地协同工作
- c) 企业本年度新产品设计过程中应用数字化仿真与分析技术的比例:\_\_\_\_\_%;
- d) 企业本年度主营产品生产合格率:\_\_\_\_\_%;
- e) 企业本年度经电子商务产生的采购额占总采购额的百分比:\_\_\_\_\_%;  
经电子商务产生的销售额占总销售额的百分比:\_\_\_\_\_%;

注:电子商务产生的销售额、采购额是指满足以下两点其一:①线上沟通并达成交易;②采取在线支付方式。

- f) 企业本年度信息系统平均故障时间:\_\_\_\_\_。
- A. 无故障
  - B. 0~12(含)小时/月
  - C. 12~24(含)小时/月
  - D. 24 小时/月以上

注:故障指信息系统因软件、硬件或网络问题无法正常工作。

### A.5 企业信息化效益状况

企业信息化效益状况调查内容如下：

a) 企业本年度主要产品的新产品平均研发周期为：\_\_\_\_\_天；

注：“平均研发周期”是指从构思到新产品可量产需要花费的平均时间。

b) 企业本年度主要产品的平均制造周期为：\_\_\_\_\_天；

注：“平均制造周期”是指从原材料运到生产区起到成品运出生产区止的平均时间。

c) 企业本年度主要产品的平均订单响应时间为：\_\_\_\_\_小时；

注：“平均订单响应时间”是指企业从获知订货需求信息起(或询单),经过内部工作流程,确认是否能够满足该订货需求,并将结果反馈给订货需求方所耗费的平均时间。

d) 企业本年度主要产品的订单按期完成率为：\_\_\_\_\_％；

e) 企业本年度通过信息化建设取得的相关成果为:完成新产品开发\_\_\_\_\_ (项);申请专利\_\_\_\_\_ (项),其中,专利授权\_\_\_\_\_ (项)。

附 录 B  
(资料性附录)

制造业信息化评估指标推荐权重

制造业信息化评估指标推荐权重如表 B.1 所示。

表 B.1 制造业信息化评估指标推荐权重

一级指标	二级指标	三级指标	区域(省市)评估权重	行业和企业评估权重
信息化普及度 30 (30)	信息化战略地位	信息化主管部门级别	3	3
		信息化工作最高主管领导的职务	2	2
		信息化管理部门的职能	3	3
	信息化财力投入	信息化投入力度	3	3
		信息化预算的制定情况	2	2
	信息化人力投入	IT 人员比例	3	3
		信息化培训费用	2	2
	信息化基础设施	百人计算机拥有量	3	3
		网络性能水平	3	3
		工业设备数控化率	3	3
		数据管理水平	3	3
	信息化融合度 40 (50)	产品与业务流程的信息化应用	产品信息化	3
产品与设计流程			3	4
生产与质量管理流程			3	4
销售服务流程			3	4
辅助支持管理业务			3	4
信息化协同集成		部门级协同	4	5
		企业级协同与集成	5	5
		企业外部集成与协同	4	5
信息化战略支持		辅助决策系统应用	4	5
		资源与能力管理	4	5
		市场业务创新	4	5
信息化效能度 20 (20)		信息化直接效益	利润率	2
	生产成本比重		2	2
	全员劳动生产率		2	2
	企业能力提升	创新能力	2	2
		生产能力	2	2
		营销服务能力	2	2

表 B.1 (续)

一级指标	二级指标	三级指标	区域(省市)评估权重	行业和企业评估权重
信息化效能度 20 (20)	管理效率提高	订单响应时间	2	2
		新品研发周期	2	2
		财务决算速度	2	2
		制造周期	2	2
信息化环境 10(0)	服务环境	服务效率	2	0
		服务能力	2	0
	技术环境	信息技术支撑能力	2	0
		信息技术发展能力	2	0
	政策与区域环境	制造业信息化示范企业影响力	2	0
合计	13 项	37 项	100	100

参 考 文 献

- [1] GB/T 18757—2008 工业自动化系统 企业参考体系结构与方法论的需求
-

中华人民共和国  
国家标准  
制造业信息化评估体系

GB/T 31131—2014

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.gb168.cn](http://www.gb168.cn)

服务热线: 400-168-0010

010-68522006

2014年11月第一版

\*

书号: 155066·1-50227

版权专有 侵权必究



GB/T 31131-2014