

ICS 25.040.40
J 07



中华人民共和国国家标准

GB/T 29819—2013

流程企业建模

Models of process enterprise

2013-11-12 发布

2014-03-15 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	XI
引言	XII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 对象模型	7
4.1 对象模型结构	7
4.2 资源和视图	8
4.2.1 人员信息	8
4.2.2 设备信息	12
4.2.3 物料信息	19
4.2.4 过程段	27
4.3 生产能力信息	33
4.3.1 生产能力模型	33
4.3.2 生产能力	33
4.3.3 人员能力	34
4.3.4 人员能力特性	35
4.3.5 设备能力	35
4.3.6 设备能力特性	36
4.3.7 物料能力	37
4.3.8 物料能力特性	38
4.3.9 过程段能力	38
4.3.10 生产产能的类型	43
4.4 产品定义	43
4.4.1 产品定义模型	43
4.4.2 产品定义	44
4.4.3 制造清单	45
4.4.4 产品段	45
4.4.5 产品参数	46
4.4.6 人员规范	46
4.4.7 人员规范特性	47
4.4.8 设备规范	47
4.4.9 设备规范特性	48
4.4.10 物料规范	48
4.4.11 物料规范特性	49
4.4.12 产品段从属性	49
4.5 流程节点信息	50

4.5.1	流程节点模型	50
4.5.2	流程定义	51
4.5.3	流程节点	51
4.5.4	流程节点参数	52
4.5.5	从属性问题	53
4.6	生产信息	53
4.6.1	生产信息模型	53
4.6.2	生产调度信息	53
4.6.3	生产绩效信息	63
4.7	作业信息	71
4.7.1	作业信息模型	71
4.7.2	作业调度信息	71
4.7.3	作业绩效信息	78
5	生产运作模型	84
5.1	生产运作管理的主要活动	84
5.2	生产运作管理活动模型	85
5.3	产品定义管理	85
5.3.1	活动定义	85
5.3.2	活动模型	86
5.3.3	产品定义管理的任务	86
5.3.4	产品定义规则信息	86
5.3.5	详细生产路径	87
5.4	生产资源管理	87
5.4.1	活动定义	87
5.4.2	活动模型	87
5.4.3	生产资源管理的任务	87
5.4.4	资源的可用性	88
5.4.5	未来可承担的资源的信息收集	88
5.4.6	资源定义变化的收集	89
5.4.7	人力资源信息管理	89
5.4.8	设备资源信息管理	89
5.4.9	物料资源信息管理	89
5.5	详细生产调度	89
5.5.1	活动定义	89
5.5.2	活动模型	90
5.5.3	详细生产调度的任务	90
5.5.4	有限产能调度	91
5.5.5	生产进度表的拆分与合并	91
5.5.6	详细生产进度表	92
5.5.7	详细生产进度表实例	92
5.6	生产分派	92
5.6.1	活动定义	92
5.6.2	活动模型	92

5.6.3	生产分派的任务	93
5.6.4	生产分派表	93
5.6.5	生产分派表和生产工作单的实例	93
5.6.6	分派工作	94
5.7	生产执行管理	95
5.7.1	活动定义	95
5.7.2	活动模型	95
5.7.3	生产执行管理的任务	95
5.8	生产数据收集	96
5.8.1	活动定义	96
5.8.2	活动模型	96
5.8.3	生产数据收集的任务	96
5.9	生产跟踪	97
5.9.1	活动定义	97
5.9.2	活动模型	97
5.9.3	生产跟踪的任务	97
5.9.4	生产信息的合并和拆分	98
5.10	生产绩效分析	98
5.10.1	活动定义	98
5.10.2	活动模型	99
5.10.3	生产绩效分析的任务	99
5.10.4	资源可追溯性分析	100
5.10.5	产品分析	100
5.10.6	过程质量分析	100
5.10.7	生产性能模拟	101
5.10.8	生产指标和 KPIs(Key Performance Indications)	101
5.10.9	性能管理	101
6	维护运作管理	102
6.1	维护运作管理的一般活动	102
6.2	维护运作管理的活动模型	102
6.3	维护运作管理中的信息交换	103
6.3.1	维护信息	103
6.3.2	维护定义	103
6.3.3	维护能力	103
6.3.4	维护请求	104
6.3.5	维护响应	104
6.3.6	特定设备的维护程序	104
6.3.7	维护命令和程序	104
6.3.8	维护结果	104
6.3.9	设备健康状况数据	104
6.4	维护定义管理	104
6.5	维护资源管理	105
6.6	详细维护调度	105

6.7	维护分派	106
6.8	维护执行管理	106
6.9	维护数据收集	106
6.10	维护跟踪	106
6.11	维护分析	106
7	质量运作管理	107
7.1	质量运作管理的主要活动	107
7.1.1	质量运作管理活动	107
7.1.2	质量运作范围	108
7.1.3	质量测试运作管理	108
7.1.4	测试类型	109
7.1.5	测试发生时间	109
7.1.6	质量系统	109
7.2	质量测试运行的活动模型	109
7.3	质量测试运行管理中的信息交互	110
7.3.1	质量测试定义	110
7.3.2	质量测试能力	110
7.3.3	质量测试请求	110
7.3.4	质量测试响应	110
7.3.5	质量参数和程序	111
7.3.6	测试命令	111
7.3.7	测试响应	111
7.3.8	质量特性数据	111
7.4	质量测试定义管理	111
7.5	质量测试资源管理	112
7.6	详细质量测试调度	112
7.7	质量测试分派	113
7.8	质量测试执行管理	113
7.8.1	引言	113
7.8.2	测试	113
7.9	质量测试数据收集	114
7.10	质量测试跟踪	114
7.11	质量绩效分析	114
7.11.1	引言	114
7.11.2	质量资源可追溯性分析	115
7.11.3	质量指标	115
7.12	支持活动	115
8	库存运作管理	116
8.1	库存运作管理的活动概要	116
8.2	库存运作管理活动模型	116
8.3	库存运作管理中的信息交互	117
8.3.1	库存定义	117
8.3.2	库存能力	117

8.3.3	库存请求	117
8.3.4	库存响应	118
8.3.5	库存存储定义	118
8.3.6	库存命令	118
8.3.7	库存答复	118
8.3.8	特定库存数据	118
8.4	库存定义管理	118
8.5	库存资源管理	118
8.6	详细库存调度	119
8.7	库存分派	120
8.8	库存执行管理	120
8.9	库存数据收集	120
8.10	库存跟踪	121
8.11	库存分析	121
附录 A (资料性附录)	AMR 的 MES 体系结构	122
附录 B (资料性附录)	MESA 的 MES 体系结构	125
附录 C (资料性附录)	流程行业 MES 解决方案参考示例	128
图 1	人员模型	8
图 2	设备模型	13
图 3	物料模型	19
图 4	过程段模型	27
图 5	生产能力模型	33
图 6	过程段能力模型	39
图 7	当前和未来的产能	43
图 8	产品定义模型	44
图 9	流程节点模型	51
图 10	生产调度模型	53
图 11	生产绩效模型	63
图 12	作业调度模型	72
图 13	作业绩效模型	78
图 14	生产运作管理的活动模型	85
图 15	产品定义管理活动模型的接口	86
图 16	生产资源管理活动模型的接口	87
图 17	资源管理产能报告	88
图 18	详细生产调度活动模型的接口	90
图 19	拆分或合并生产计划表到详细生产计划表	91
图 20	详细生产进度表	92
图 21	生产分派活动模型的接口	93
图 22	生产分派表示例	94

图 23	混合过程设备的工作分派	94
图 24	生产执行管理活动模型的接口	95
图 25	生产数据收集活动模型的接口	96
图 26	生产跟踪活动模型的接口	97
图 27	生产跟踪信息的拆分和合并	98
图 28	生产绩效分析活动模型的接口	99
图 29	维护运作管理的活动模型	103
图 30	质量测试运行管理的活动模型	110
图 31	库存运作管理的活动模型	117
图 32	库存数据收集活动模型	121
图 A.1	MES 的三层结构模型	122
图 A.2	MES 的集成系统模型	123
图 A.3	REPAC 模型	124
图 B.1	MES 的外部系统模型	125
图 B.2	MES 的功能模型	126
图 C.1	MES-Suite 体系结构	128
图 C.2	基础数据建模工具	129
图 C.3	物料平衡技术实现架构	130
图 C.4	运行绩效管理指标及分析架构	131
图 C.5	生产质量管理功能框图	131
图 C.6	设备维护管理功能框图	133
图 C.7	能源计量管理功能框图	134
图 C.8	物料移动示意图	135
图 C.9	生产调度功能流程	136
图 C.10	进出厂管理系统架构图	137
表 1	定义对象图中所用的 UML 符号	7
表 2	人员类的属性	9
表 3	人员类特性的属性	9
表 4	人的属性	10
表 5	人的特性的属性	10
表 6	资格测试规范的属性	11
表 7	资格测试规范的特性的属性	11
表 8	资格测试结果的属性	12
表 9	资格测试结果的特性的属性	12
表 10	设备类的属性	13
表 11	设备类特性的属性	13
表 12	设备的属性	14
表 13	设备特性的属性	14
表 14	设备能力测试规范的属性	15

表 15	设备能力测试规范的特性的属性	16
表 16	设备能力测试结果的属性	16
表 17	设备能力测试结果的特性的属性	16
表 18	请求的属性	17
表 19	维护工作通知单的属性	18
表 20	维护响应的属性	18
表 21	物料定义的属性	20
表 22	物料批量的属性	20
表 23	物料定义特性的属性	20
表 24	物料类的属性	21
表 25	物料类特性的属性	21
表 26	物料批量的属性	22
表 27	物料批量特性的属性	22
表 28	物料分批量的属性	23
表 29	质量保证检验规范的属性	23
表 30	物料质量保证测试规范的特性属性	24
表 31	质量保证检验结果的属性	24
表 32	物料质量保证测试结果的特性	25
表 33	测试请求的属性	26
表 34	测试工作通知单的属性	26
表 35	测试响应的属性	26
表 36	过程段的属性	28
表 37	过程段参数的属性	28
表 38	人员段技术规范的属性	29
表 39	人员段规范特性的属性	29
表 40	设备段规范的属性	29
表 41	设备段规范特性的属性	30
表 42	物料段规范的属性	30
表 43	物料段规范特性的属性	31
表 44	过程段从属性的属性	31
表 45	生产能力的属性	34
表 46	人员能力的属性	35
表 47	人员能力特性的属性	35
表 48	设备能力的属性	36
表 49	设备能力特性的属性	36
表 50	物料能力的属性	37
表 51	物料能力特性的属性	38
表 52	过程段能力的属性	39
表 53	人员段能力的属性	40
表 54	人员段能力特性的属性	40

表 55	设备段能力的属性	41
表 56	设备段能力特性的属性	41
表 57	物料段能力的属性	42
表 58	物料段能力特性的属性	42
表 59	产品定义的属性	44
表 60	制造物料的属性	45
表 61	制造条件的属性	45
表 62	产品段的属性	46
表 63	产品参数的属性	46
表 64	人员规范的属性	47
表 65	人员规范特性的属性	47
表 66	设备规范的属性	48
表 67	设备规范特性的属性	48
表 68	物料规范的属性	49
表 69	物料规范特性的属性	49
表 70	产品段从属性的属性	49
表 71	流程定义的属性	51
表 72	流程节点的属性	52
表 73	流程节点特性的属性	52
表 74	流程节点参数的属性	52
表 75	生产调度属性	54
表 76	生产请求属性	55
表 77	段要求的属性	55
表 78	生产参数的属性	56
表 79	人员要求的属性	57
表 80	人员要求特性的属性	58
表 81	设备需求属性	58
表 82	设备需求特性属性	59
表 83	生产物料要求的属性	59
表 84	生产物料要求特性的属性	60
表 85	待消耗物料要求的属性	61
表 86	待消耗物料要求特性的属性	61
表 87	预期消耗品的属性	62
表 88	预期消耗品要求特性的属性	62
表 89	生产绩效的属性	63
表 90	生产响应的属性	64
表 91	段响应的属性	65
表 92	生产数据的属性	66
表 93	实际人员的属性	66
表 94	实际人员特性的属性	67

表 95	实际设备的属性	67
表 96	实际设备特性的属性	68
表 97	实际生产物的属性	68
表 98	实际生产物料的特性的属性	69
表 99	实际消耗物料的属性	69
表 100	实际的消耗物料特性的属性	70
表 101	实际消耗品的属性	71
表 102	实际消耗品特性的属性	71
表 103	作业调度模型	72
表 104	作业请求属性	73
表 105	工作单要求的属性	73
表 106	工作单参数的属性	74
表 107	人员要求的属性	74
表 108	人员要求特性的属性	75
表 109	设备需求属性	76
表 110	设备特性需求的属性	76
表 111	作业物料需求的属性	77
表 112	作业物料特性需求的属性	77
表 113	作业绩效的属性	78
表 114	作业响应的属性	79
表 115	工作单响应的属性	80
表 116	作业数据的属性	81
表 117	实际人员的属性	81
表 118	实际人员的特性的属性	81
表 119	实际设备的属性	82
表 120	实际的设备特性的属性	83
表 121	实际作业物料的属性	83
表 122	实际消耗物料特性的属性	84

前 言

本标准按照 GB/T1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本标准主要起草单位：浙江中控软件技术有限公司、浙江大学智能系统与控制研究所、中科院软件研究所。

本标准主要起草人：荣冈、苏宏业、周德营、肖力墉、陆海琛、王宏安、刘伟。

引 言

企业模型是对企业不同方面及其之间关系的一种整体形象的描述,是企业用来存储关键数据、优化生产过程及实现其管理目标的工具。

制造运作问题是工业企业的核心问题。制造执行系统(MES)对于实现企业业务系统与控制系统集成会起到关键性的作用。本标准通过描述流程企业 MES 对象模型和活动模型,规范了流程企业 MES 模型,降低 MES 模型的复杂程度和实施风险、成本及差错。使得对 MES 各个功能模块之间的支撑更加容易,扩展和集成更加方便。

本标准的主要内容包括:第 1 章范围;第 2 章规范性引用文件;第 3 章术语和定义;第 4 章对象模型;第 5 章生产运作模型;第 6 章维护运作管理;第 7 章质量运作管理;第 8 章库存运作管理;3 个资料性附录。

附录 A、附录 B 分别介绍了与 MES 有关的模型、MESA 定义的 MES 体系结构。制造运作与企业业务过程密切相关,制造运作的各业务过程之间,业务过程与控制过程之间,需要协调,业务过程对数据的时间尺度有不同要求。有关这些的简要说明见附录 A。制造执行管理可包括一个或一个以上运作的部分或全部活动,以实现其功能,详见附录 B。附录 C 提供了流程行业 MES 解决方案参考实例。

流程企业建模

1 范围

本标准规定了流程工业企业制造执行系统(Manufacturing Execution System, MES)的各种模型定义、建模方法等。

本标准适用于指导 MES 软件产品的设计、开发、应用、相应的软件测试、实施及咨询服务等。

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 16642—2008 企业集成 企业建模框架

GB/T 19892.1—2005 批控制 第1部分:模型和术语

GB/T 20720.1—2006 企业控制系统集成 第1部分:模型和术语

GB/T 20720.2—2006 企业控制系统集成 第2部分:对象模型属性

GB/T 20720.3—2010 企业控制系统集成 第3部分:制造运行管理的活动模型

3 术语和定义

GB/T 16642—2008、GB/T 19892.1—2005、GB/T 20720.1—2006、GB/T 20720.2—2006 和 GB/T 20720.3—2010 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 GB/T 16642—2008、GB/T 19892.1—2005、GB/T 20720.1—2006、GB/T 20720.2—2006 和 GB/T 20720.3—2010 中的某些术语和定义。

3.1

区域(领域) area

由场所确定的物理的、地理的或逻辑的组合。

注:它可包含过程段、过程单元以及生产线。

[GB/T 19892.1—2005,定义 3.3]

3.2

可利用的产能 available capacity

可达到的生产能力部分,但不承诺用于目前或今后的生产。

[GB/T 20720.1—2006,定义 3.2]

3.3

提单 bill of lading

货物的合同或收据,承运人同意将货物从一个地方运输到另一地方,然后送交给一位指定的人,或根据合同所述条件给予赔偿。

[GB/T 20720.1—2006,定义 3.3]

3.4

物料清单 bill of material

所有组装件、零件和/或生产一种产品所用物料的清单,包括制造一种产品所需要的每种物料的