

团 体 标 准

T/CSNAME 040—2022

车间制造执行管控系统与 ERP/PDM/SFC 集成要求

Integration requirements between workshop manufacturing execution system and ERP, PDM, SFC

2022 - 04 - 20 发布

2022 - 07 - 20 实施

中国造船工程学会 发布

中国造船工



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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国造船工程学会提出。

本文件由中国造船工程学会归口。

本文件起草单位：中国船舶工业集团公司第十一研究所。

本文件主要起草人：韦乃琨、周清、甄希金、孔宁、杨润党、董家琛、侯星、赵晶、续爱民、骆晓萌。



中国造船工



车间制造执行管控系统与 ERP/PDM/SFC 集成要求

1 范围

本文件规定了车间制造执行管控系统与ERP/PDM/SFC集成框架，及与ERP集成信息要素要求、与PDM集成信息要素要求和与SFC集成信息要素要求。

本文件适用于造船企业车间制造执行管控系统与ERP/PDM/SFC数据接口集成开发。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 37393 数字化车间通用技术要求

GB/T 37413 数字化车间 术语和定义

CB/T 4140 船舶产品数据库构建要求

3 术语和定义

GB/T 37413界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

车间制造执行管控系统 workshop manufacturing execution control system

能启动、指导、响应并向生产管理人员报告车间实时动态制造过程和数据流的工厂车间信息系统。

3.2

企业资源计划 enterprise resource planning (ERP)

管理、定义和标准化必要经营流程以及有效计划和控制企业的一种框架。建立在信息技术的基础上，融合现代企业的先进管理思想，全面集成企业物流、信息流和资金流，为企业提供经营、计划、控制与业绩评估等的管理模式。

3.3

产品数据管理 product data management (PDM)

管理所有产品相关信息（包括零件信息、配置、文档、CAD文件、结构、权限信息等）和所有产品相关过程（包括过程定义和管理）的技术。

3.4

车间作业管理 shop floor control (SFC)

在车间作业每一环节实施电子数据监控，收集现场生产数据，对各种生产指标状况实施监控，对有问题的产品进行追溯；利用来自车间的数据及其它数据处理文件，维护和传送生产订单及工作中心各种状态信息的技术。

4 集成框架

按照GB/T 37393的要求，车间制造执行管控系统与ERP/PDM/SFC集成框架如图1所示。

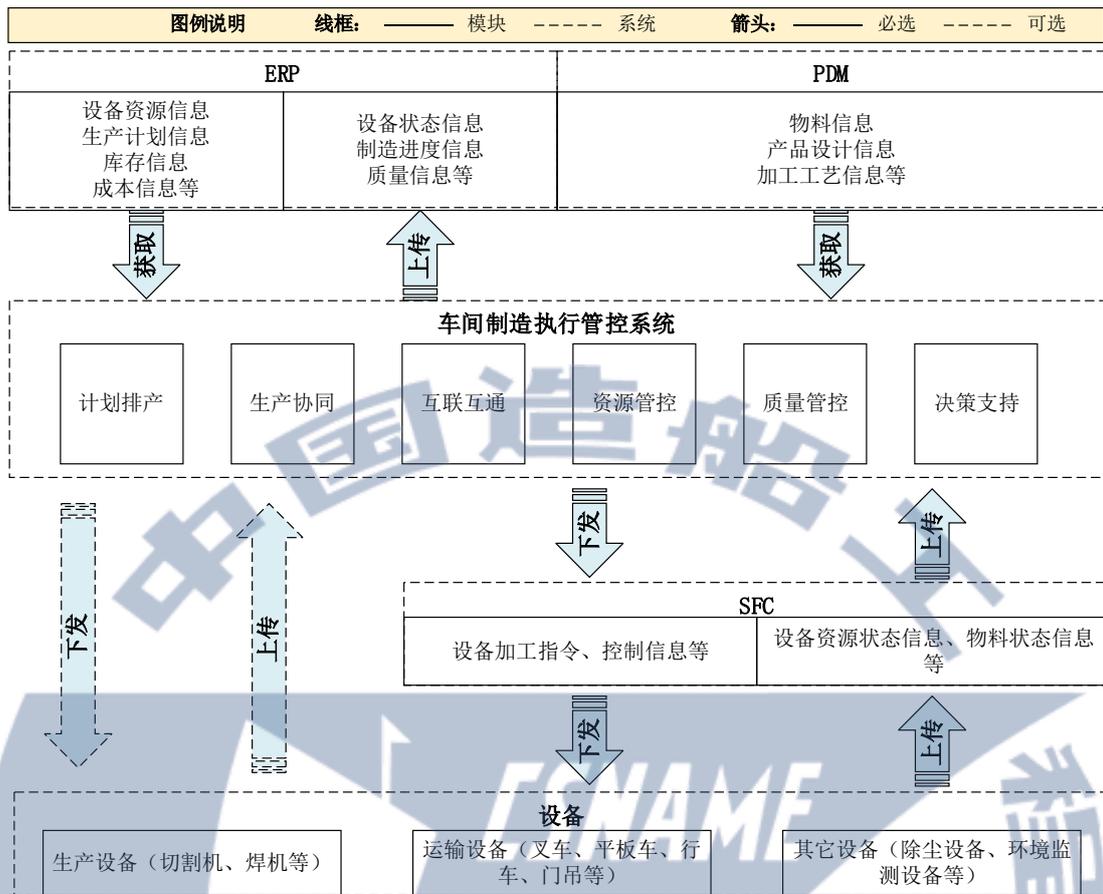


图1 车间制造执行管控系统与 ERP/PDM/SFC 集成框架

按照CB/T 4140的要求，构建产品核心数据库，包括但不限于生产计划信息、产品计划信息、制造进度信息、物料需求信息、设备加工指令、设备控制信息和设备资源信息等。

5 与 ERP 集成信息要素要求

5.1 一般要求

5.1.1 应建立集成接口，提取 ERP 系统中的相关设备资源信息、生产计划信息、库存信息等数据，同时将车间的有关设备状态信息、制造进度信息等反馈给 ERP 系统，实现 ERP 与车间制造执行管控系统的信息集成。

5.1.2 与 ERP 集成的信息要素包含：

- a) 计划类型；
- b) 工序信息；
- c) 工种信息；
- d) 工艺节点信息；
- e) 工艺流程信息；
- f) 制造计划信息；
- g) 人员信息；
- h) 设备信息。

5.2 计划类型

计划类型信息见表1。

表1 计划类型信息

字段名	说明	类型及长度
ID	计划 ID	int (11)
Code	编码	nvarchar (50)
Name	计划类型名称	nvarchar (150)
Level	级别, 组织结构树中计划关联组织所在层级, 从 0 开始依次递增取正整数	int (11)
ParentID	父节点 ID	int (11)
Type	类型, 按组织层级进行的计划分类, 0-部门计划; 1-科室计划; 2-班组计划	int (11)
IsBackCal	是否倒推	bit (8)

5.3 工序信息

工序信息见表2。

表2 工序信息

字段名	说明	类型及长度
ID	工序 ID	int (11)
Code	编码	nvarchar (50)
Name	工序名称	nvarchar (150)
WorkVolume1	物量 1	float (32)
WorkVolume2	物量 2	float (32)
RefObjectType	关联作业对象类型, 0-分段; 1-部件; 2-钢材; 3-零件;	int (11)
RefObjectID	关联作业对象 ID, 与分段(见表 10)、部件(见表 11)、板材(见表 13)或零件(见表 12)关联	int (11)
IsFeedBacked	是否反馈	bit (8)
StartTime	开始时间	datetime
EndTime	结束时间	datetime
Type	工种类型, 0-切割; 1-加工; 2-成组; 3-其它	int (11)

5.4 工种信息

工种信息见表3。

表3 工种信息

字段名	说明	类型及长度
ID	工种 ID	int (11)
Code	编码	nvarchar (50)
Name	工种名称	nvarchar (150)

5.5 工艺节点信息

5.5.1 工艺节点信息见表4。

表4 工艺节点信息

字段名	说明	类型及长度
ID	工艺节点 ID	int(11)
Order	序列	int(11)
Name	工艺名称	nvarchar(150)
StartName	开始名称	nvarchar(150)
EndName	结束名称	nvarchar(150)
Duration	持续间隔	int(11)
BufferName	缓冲名	nvarchar(150)
Buffer	缓冲	int(11)
IsMileStone	是否是里程碑 (0-否; 1-是)	bit(8)
WorkVolume	物量	float(32)
WorkTypeID	工种 ID, 关联工种信息(见表 3)	int(11)
ProjectID	工程 ID, 关联工程信息(见表 9)	int(11)
IsRelationNode	是否是关联节点 (0-否; 1-是)	bit(8)
StartTime	开始时间	datetime
EndTime	结束时间	datetime
IsReadOnly	是否是只读 (0-否; 1-是)	int(11)

5.5.2 工艺节点信息参考值参见附录 A。

5.6 工艺流程信息

工艺流程信息见表5。

表5 工艺流程信息

字段名	说明	类型及长度
ID	工艺流程 ID	int(11)
Code	编码	nvarchar(50)
Name	工艺流程名称	nvarchar(150)
Level	级别, 组织结构树中计划关联组织所在层级, 从 0 开始依次递增取正整数	int(11)
ParentID	父节点 ID	int(11)
PlanTypeID	计划类型 ID, 关联计划类型信息 (见表 1)	int(11)
RefObjectType	关联对象类型 (0-全部; 1-分段; 2-部件; 3-板材; 4-零件)	int(11)
Active	是否活动 (0-否; 1-是)	bit(8)

5.7 制造计划信息

制造计划信息见表6。

表6 制造计划信息

字段名	说明	类型及长度
ID	制造计划 ID	int (11)
PlanTypeID	计划类型 ID, 关联计划类型信息 (见表 1)	int (11)
BlockID	分段 ID, 关联分段信息 (见表 10)	int (11)
ComponentID	部件 ID, 关联部件信息 (见表 11)	int (11)
WorkTeam	加工班组	nvarchar (150)

5.8 人员信息

人员信息见表7。

表7 人员信息

字段名	说明	类型及长度
ID	人员 ID	int (11)
Code	工号	nvarchar (50)
Name	人员名称	nvarchar (150)
Department	部门	nvarchar (150)
TelNumber	电话	nvarchar (50)
Sex	性别	nvarchar (50)
Email	邮箱	nvarchar (150)

5.9 设备信息

设备信息见表8。

表8 设备信息

字段名	说明	类型及长度
ID	设备 ID	int (11)
Name	设备名称	nvarchar (150)
Number	固资编号	nvarchar (50)
Specification	规格	nvarchar (50)
Grade	等级	nvarchar (50)
CardCode	识别号	nvarchar (50)

6 与 PDM 集成信息要素要求

6.1 一般要求

6.1.1 应建立 PDM 集成接口, 提取 PDM 中的相关物料信息、产品设计信息及加工工艺信息等, 实现 PDM 与车间制造执行管控系统的信息集成。结合车间制造执行系统数据形式, 将数据按规则转换, 传输到车间系统中。

6.1.2 与 PDM 集成信息要素包含:

- a) 工程信息;

- b) 分段信息;
- c) 部件信息;
- d) 零件信息;
- e) 板材信息;
- f) 焊缝信息。

6.2 工程信息

工程信息见表9。

表9 工程信息

字段名	说明	类型及长度
ID	工程 ID	int (11)
Code	工程编码	nvarchar (50)
Name	工程名称	nvarchar (150)
SimpleName	简称	nvarchar (50)
BuildStatus	建造状态 (0-等待; 1-开始; 2-完成)	int (11)

6.3 分段信息

分段信息见表10。

表10 分段信息

字段名	说明	类型及长度
ID	分段 ID	int (11)
Name	分段名称	nvarchar (150)
ProjectID	工程 ID, 关联工程信息 (见表 9)	int (11)
BuildStatus	建造状态 (0-等待; 1-开始; 2-完成)	int (11)
Weight	重量	float (32)
Length	长度	float (32)
Width	宽度	float (32)
Height	高度	float (32)

6.4 部件信息

部件信息见表11。

表11 部件信息

字段名	说明	类型及长度
ID	部件 ID	int (11)
Name	部件名称	nvarchar (150)
ProjectID	工程 ID, 关联工程信息 (见表 9)	int (11)
BlockID	分段 ID, 关联分段信息 (见表 10)	int (11)
BuildStatus	建造状态 (0-等待; 1-开始; 2-完成)	int (11)
Weight	重量	float (32)

表 11 (续)

字段名	说明	类型及长度
Length	长度	float (32)
Width	宽度	float (32)
Height	高度	float (32)

6.5 零件信息

零件信息见表12。

表12 零件信息

字段名	说明	类型及长度
ID	零件 ID	int (11)
Name	零件名称	nvarchar (150)
ProjectID	工程 ID, 关联工程信息 (见表 9)	int (11)
BlockID	分段 ID, 关联分段信息 (见表 10)	int (11)
ComponentID	部件 ID, 关联部件信息 (见表 11)	int (11)
BuildStatus	建造状态 (0-等待; 1-开始; 2-完成)	int (11)
Weight	重量	float (32)
Length	长度	float (32)
Width	宽度	float (32)
Height	高度	float (32)

6.6 板材信息

6.6.1 板材信息见表 13。

表13 板材信息

字段名	说明	类型及长度
ID	板材 ID	int (11)
ProjectID	工程 ID, 关联工程信息 (见表 9)	int (11)
Name	板材名称	nvarchar (150)
BlockID	分段 ID, 关联分段信息 (见表 10)	int (11)
PlateNumber	板号	nvarchar (150)
FigureNumber	板图号	nvarchar (150)
Specification	规格	nvarchar (150)
SliceLength	划线长度	float (32)
Width	宽度	float (32)
Thickness	厚度	float (32)
FurnaceNumber	炉批号	nvarchar (50)

6.6.2 板材信息参考值参见附录 B。

6.7 焊缝信息

焊缝信息见表14。

表14 焊缝信息

字段名	说明	类型及长度
ID	焊缝 ID	int(11)
Name	焊缝名称	nvarchar(150)
ProjectID	工程 ID, 关联工程信息 (见表 9)	int(11)
BlockID	分段 ID, 关联分段信息 (见表 10)	int(11)
ComponentID	部件 ID, 关联部件信息 (见表 11)	int(11)
Length	焊缝长度	float(32)
Type	焊缝分类 (0-角接; 1-对接; 2-搭接)	int(11)
Part1	焊接零件 1	nvarchar(50)
Part2	焊接零件 2	nvarchar(50)
Bevel1	坡口 1	nvarchar(50)
Bevel2	坡口 2	nvarchar(50)

7 与 SFC 集成信息要素要求

7.1 一般要求

7.1.1 车间制造执行管控系统需要由控制层 SFC 获得相关设备资源信息、物料信息等, 同时需要把分段部件的有关设备加工指令、控制信息等下达给控制层 SFC, 因此实现与控制层 SFC 的信息集成有利于分段车间的精细化管控。

7.1.2 与 SFC 集成信息要素包含:

- a) 耗材信息;
- b) 切割实时状态信息;
- c) 切割记录信息;
- d) 焊接实时状态信息;
- e) 焊接记录信息。

7.2 耗材信息

耗材信息见表15。

表15 耗材信息

属性名称	说明	类型及长度
ID	耗材 ID	int(11)
EquipmentID	设备 ID, 关联设备信息 (表 8)	int(11)
Type	耗材型号	nvarchar(50)
Brand	耗材品牌	nvarchar(50)
ModelNumber	模型编号	nvarchar(50)
ProductNumber	产品编号	nvarchar(150)
FactoryDate	出厂日期	datetime
StartDate	开始日期	datetime
EndDate	结束日期	datetime

表 15 (续)

属性名称	说明	类型及长度
Catalog	种类, 包括喷嘴、电极、涡流环等	int(11)

7.3 切割实时状态信息

切割实时状态信息见表16。

表16 切割实时状态信息

属性名称	说明	类型及长度
ID	切割实时状态 ID	int(11)
EquipmentID	设备 ID, 关联设备信息 (表 8)	int(11)
Status	状态 (0-关机; 1-空闲; 2-运行; 3-故障)	int(11)
CuttingCurrent	切割电流	float(32)
CuttingTime	切割时间	datetime
MX	机械坐标 X	float(32)
MY	机械坐标 Y	float(32)
MZ	机械坐标 Z	float(32)
AX	绝对坐标 X	float(32)
AY	绝对坐标 Y	float(32)
AZ	绝对坐标 Z	float(32)
RX	相对坐标 X	float(32)
RY	相对坐标 Y	float(32)
RZ	相对坐标 Z	float(32)
SX	剩余距离 X	float(32)
SY	剩余距离 Y	float(32)
SZ	剩余距离 Z	float(32)

7.4 切割记录信息

7.4.1 切割记录信息见表 17 表 17 。

表17 切割记录信息

属性名称	说明	类型及长度
ID	切割记录 ID	int(11)
Date	作业日期	datetime
StartTime	开始时间	datetime
EndTime	结束时间	datetime
ProjectID	工程 ID, 关联工程信息 (见表 9)	int(11)
SteelPlateID	板材 ID, 关联板材信息 (见表 13)	int(11)
EquipmentID	设备 ID, 关联设备信息 (表 8)	int(11)
Operator	操作人	nvarchar(150)
SliceVia	切割空程	float(32)

表 17 (续)

属性名称	说明	类型及长度
SliceLength	切割长度	float(32)
MarkLineLength	划线长度	float(32)
FurnaceNumber	炉批号	nvarchar(150)
FigureNumber	板图号	nvarchar(150)

7.4.2 切割记录信息参考值参见附录 C。

7.5 焊接实时状态信息

焊接实时状态信息见表18表18。

表18 焊接实时状态信息

属性名称	说明	类型及长度
ID	焊接实时状态 ID	int(11)
EquipmentID	设备 ID, 关联设备信息 (表 8)	int(11)
DateTime	日期	datetime
Status	状态 (0-关机; 1-空闲; 2-运行; 3-故障)	int(11)
CuttingCurrent1	焊接电流 1	float(32)
CuttingCurrent2	焊接电流 2	float(32)
CuttingTime	焊接时间	datetime
CuttingVoltage1	焊接电压 1	float(32)
CuttingVoltage2	焊接电压 2	float(32)
FaultInfo	故障信息	nvarchar(150)

7.6 焊接记录信息

焊接记录信息见表19表18。

表19 焊接记录信息

字段名	说明	类型及长度
ID	焊接记录 ID	int(11)
Date	作业日期	datetime
Name	作业对象名称	nvarchar(50)
StartTime	开始时间	datetime
EndTime	结束时间	datetime
ProjectID	工程 ID, 关联工程信息 (见表 9)	int(11)
BlockID	分段 ID, 关联分段信息 (见表 10)	int(11)
EquipmentID	设备 ID, 关联设备信息 (表 8)	int(11)
Operator	操作人	nvarchar(50)
WeldingVia	焊接空程	float(32)
WeldingLength	焊接长度	float(32)

附 录 A
(资料性)
工艺节点信息示例

A.1 工艺节点信息示例见表 A.1。

表A.1 工艺节点信息示例

字段名	说明	示例
ID	工艺节点ID	18
Order	序列	0
Name	工艺名称	下料
StartName	开始名称	开始
EndName	结束名称	完成
Duration	持续间隔	3
BufferName	缓冲名	缓冲
Buffer	缓冲	1
IsMileStone	是否是里程碑 (0-否; 1-是)	0
WorkVolume	物量	91.93
WorkTypeID	工种ID, 关联工种信息(见表3)	1
ProjectID	工程ID, 关联工程信息(见表9)	8
IsRelationNode	是否是关联节点 (0-否; 1-是)	0
StartTime	开始时间	2020-07-16
EndTime	结束时间	2020-07-19
IsReadOnly	是否是只读 (0-否; 1-是)	0

附 录 B
(资料性)
板材信息示例

B.1 板材信息示例见表 B.1。

表B.1 板材信息示例

字段名	说明	示例
ID	板材 ID	678
ProjectID	工程 ID, 关联工程信息 (见表 9)	8
Name	板材名称	24A221N1468
BlockID	分段 ID, 关联分段信息 (见表 10)	10
PlateNumber	板号	A221-N1468
FigureNumber	板图号	A221-11A-N1468
Specification	规格	A*11*2410*13200
SliceLength	划线长度	87.96
Width	宽度	2410
Thickness	厚度	11
FurnaceNumber	炉批号	H89013721000

附 录 C
(资料性)
切割记录信息示例

C.1 切割记录信息示例见表 C.1。

表C.1 切割记录信息示例

属性名称	说明	示例
ID	切割记录 ID	666
Date	日期	2020-11-06
StartTime	开始时间	2020-11-06 10:12:35
EndTime	结束时间	2020-11-06 11:05:27
ProjectID	工程 ID, 关联工程信息 (见表 9)	8
SteelPlateID	板材 ID, 关联板材信息 (见表 13)	678
EquipmentID	设备 ID, 关联设备信息 (表 8)	36
Operator	操作人	沈少海
SliceVia	切割空程	12.34
SliceLength	切割长度	87.96
MarkLineLength	划线长度	44.08
FurnaceNumber	炉批号	H89013721000
FigureNumber	板图号	A221-11A-N1468