

PLM与机械产品模块化技术

浙江大学 纪杨建

2010年11月25日，苏州

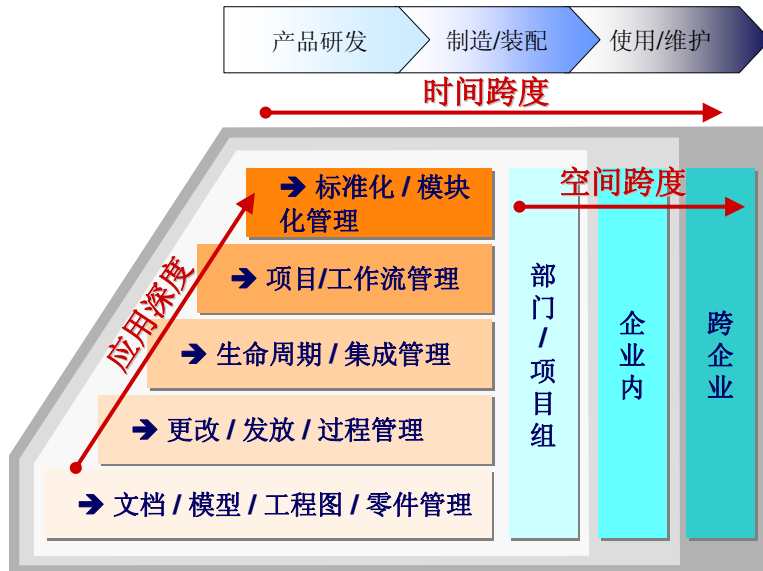
目 录

① PLM与模块化技术的发展

② 基于PLM的模块化技术

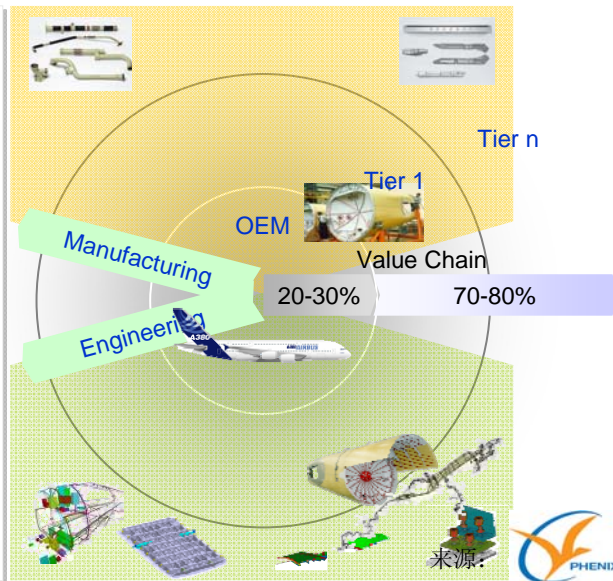
③ 小结

PLM技术的发展



EADS PHENIX 计划

- Pressure for Risk sharing and serialized launch of new products leads to outsourcing of 70-80% of the value chain
- Not only Build to Print but also Engineering is increasingly outsourced
- Tier 1 takes over significant responsibilities for the product in all life cycle phases
- Tier 1 will manage more and more subcontracting, even more (in numbers) than the OEM



EADS PHENIX 计划

PHENIX focus
on 4 major improvement
areas...

• Customer requirements & support

• Advanced collaborative environment
• Data generation/ visualization

• Data management
• Master Product Definition

• Global collaboration (secured) in World Wide Extended Enterprise

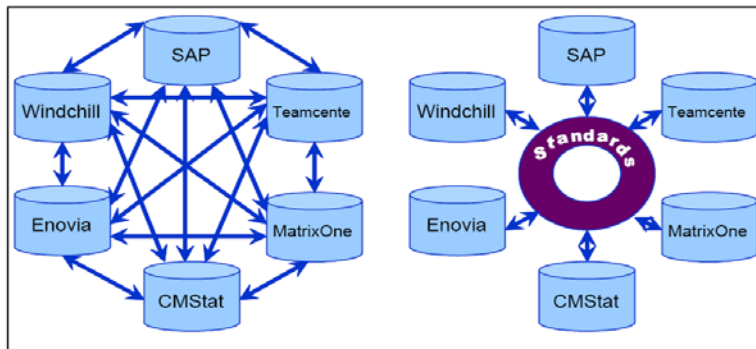
Standards

来源:



... Key role of standards

EADS PHENIX 计划



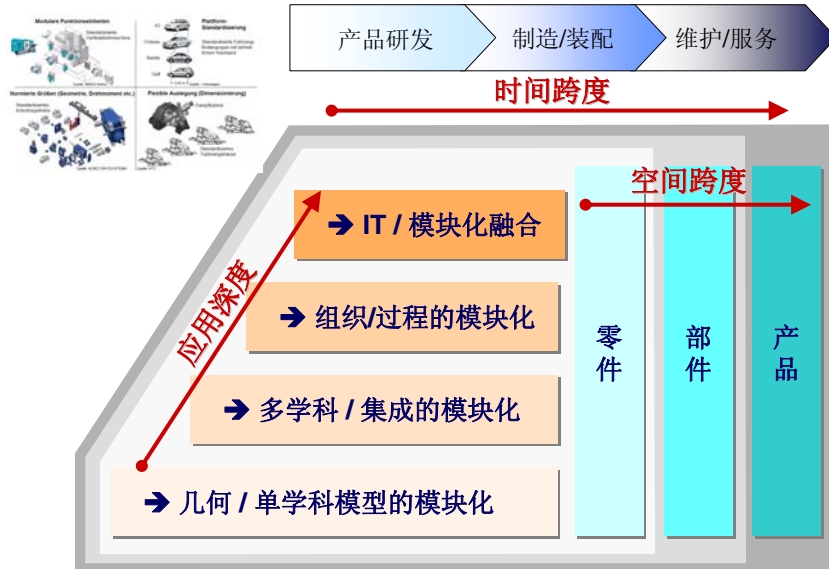
The use of standards allows interoperability in PLM:

- Within the Group between internal tools
- Within World Wide Extended Enterprise between heterogeneous systems (EADS vs Suppliers, partners, etc.)
- With the customer support and for operational purposes (ex NATO interoperability)
- For the Long Term Data Management and Archiving ...

来源:



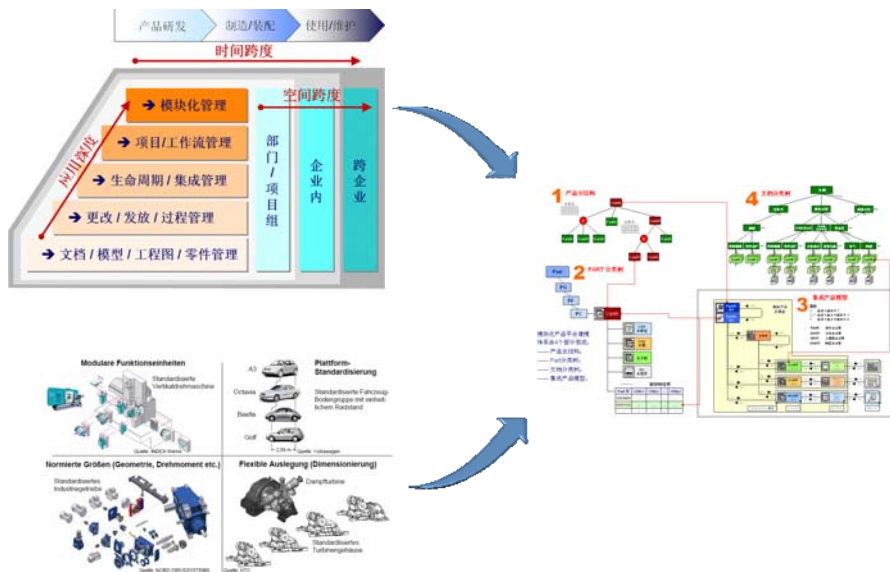
模块化技术的发展



浙江大学 纪杨建

7

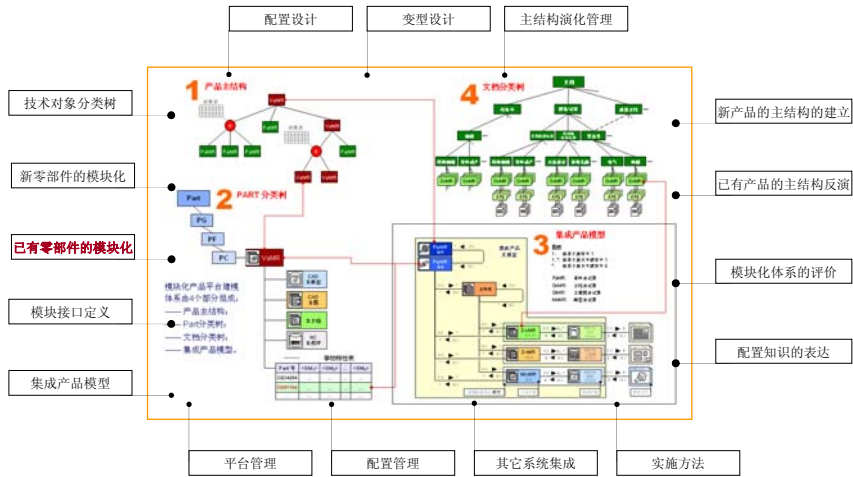
PLM与模块化技术的相互融合



浙江大学 纪杨建

8

基于PLM的模块化关键技术

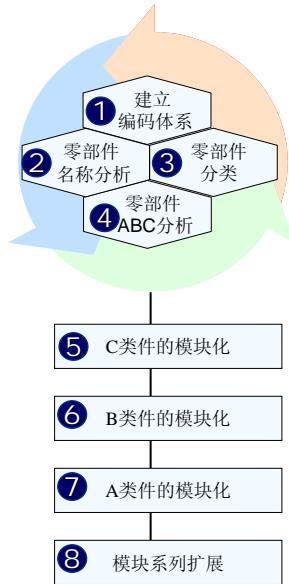


目录

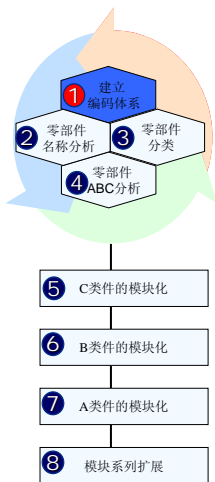


- ① PLM与模块化技术的发展
- ② 基于PLM的模块化技术
- ③ 小结

已有产品零部件模块化步骤



建立模块化的编码体系



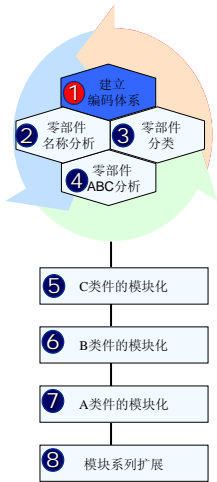
1. 分类码

- 对零部件进行层次式或非层次式分类；
- 几何形状分类（DIN FB 14）；
- 事物特性码
如：DIN4000.2_1.1_1 六角螺钉）。

2. 识别码

- 对零部件和过程进行唯一标识；
- 识别码 / 物号（隶属制）；
- 用于数据处理的顺序编号
如：47110815。

平行编码系统和复合编码系统



平行编码

结构(例):

X	X	X	X	X
---	---	---	---	---

 -

X	X	X	X	X
---	---	---	---	---

分类码 识别码

识别码与分类码相互独立

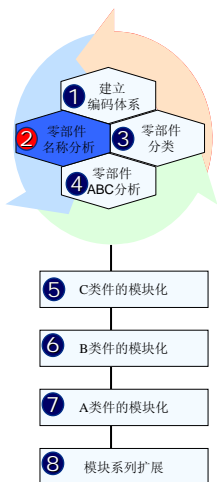
复合编码

结构(例):

A	-	X	X	X	-	Y	Y	-	Z	Z	Z	Z
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

分类码 + 识别码 → 有明确的含义

零部件名称分析



名称字典

六角螺钉
沉头螺钉
半元头螺钉
十字头螺钉
内六角螺钉
精配螺钉
双头螺钉.

- 随意起名的情况
- 按功能命名的情况 (通油管、通水管)
- 按位置命名的情况 (左盖、右盖)
- 按形状命名的情况 (带弯头的油管)

标准件“螺栓”的分类

螺 栓	螺栓, U形螺栓, 调整螺栓, 防松螺栓, 管接头螺栓, 固定螺栓, 轮辋螺栓, 前后桥安装螺栓, 双头螺栓, 止推螺栓
螺 杆	螺杆, 调节螺杆, 调压螺杆, 夹紧螺杆, 下螺杆
螺 钉	螺钉, 定位螺钉, 铰孔螺钉, 螺钉M12, 盘头十字槽不锈钢螺钉, 压紧螺钉, 止动螺钉, 锁紧螺钉, 自攻螺钉, 球头螺钉

层次式分类框架

- 1 建立编码体系
- 2 零部件名称分析
- 3 零部件分类
- 4 零部件ABC分析
- 5 C类件的模块化
- 6 B类件的模块化
- 7 A类件的模块化
- 8 模块系列扩展

```

            graph TD
            A["DIN 4000/GB 10091  
层次: 1  
分标准编号: 00  
部分索引码: 00"] --> B["螺钉和螺母  
层次: 2  
分标准编号: 00-2  
部分索引码: 00-2"]
            A --> C["法兰  
层次: 2  
分标准编号: 8  
部分索引码: 00-2"]
            B --> D["有头螺钉, 外部工具拧紧  
层次: 3  
分标准编号: 00-2-1.1  
部分索引码: 00-2-1.1"]
            B --> E["有头螺钉, 内部工具拧紧  
层次: 3  
分标准编号: 00-2-1.2  
部分索引码: 00-2-1.2"]
            D --> F["六角螺钉  
层次: 4  
分标准编号: 00-2-1.1-1  
SML-ID: 00-2-1.1-1"]
            D --> G["四角螺钉  
层次: 4  
分标准编号: 00-2-1.1-39  
SML-ID: 00-2-1.1-39"]
            
```

- 根据企业实际选择标准，企标或国标等，确定第一层。例如环、套、销、轴、管、圈等。
- 根据功能划分，功能—主特征映射与组合，确定第二层，例如衬套零件，主要功能语义为润滑、导向等，因此可映射为润滑孔、台阶等功能特征。
- 细分功能结构—特征，例如椭圆油孔、腰型油孔等，重复第二步。

00-2-1.1-1

Part-ID	A	B	C	D1	E	F	G	H	J
30001	12	20	15			8			
31203	12	22	17			8			
32876	14	24	18			10			
32908	14	26	20			10			
33218	14	30	22			10			
33866	16	25	20			12			
33458	16	28	22			12			
35678	16	30	24			12			
....			

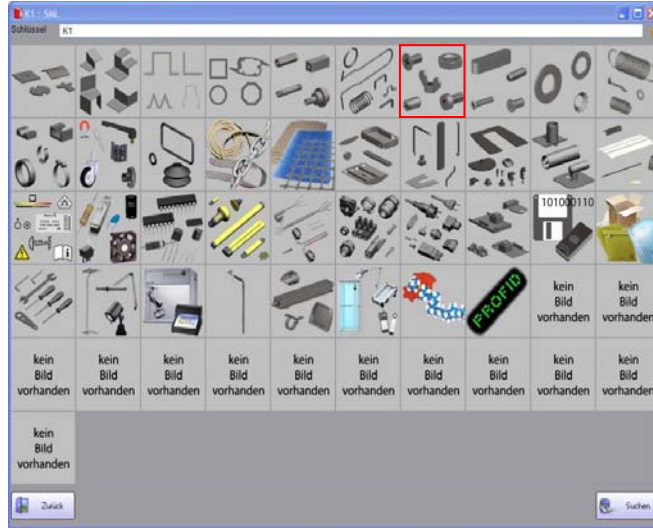
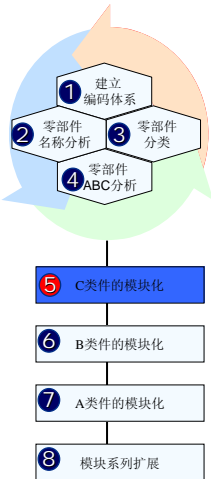
零部件ABC分析

- 1 建立编码体系
- 2 零部件名称分析
- 3 零部件分类
- 4 零部件ABC分析
- 5 C类件的模块化
- 6 B类件的模块化
- 7 A类件的模块化
- 8 模块系列扩展

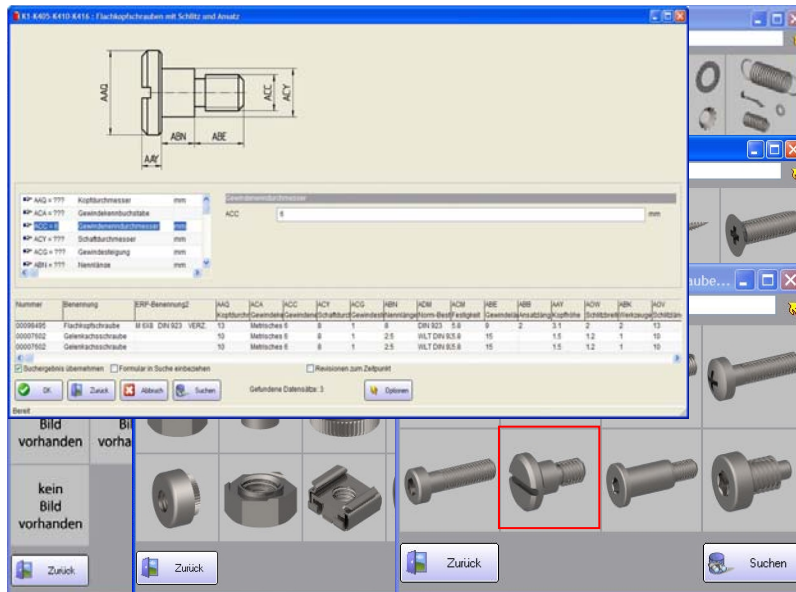
每一个产品和装置都是由A、B、C三类零件组成

A类件：专用零部件, 需要根据客户需求新设计制造的零件。
B类件：企业标准零部件, 预先设计的, 具有主文档的零件。
C类件：标准件和外购件, 例如螺栓螺钉等。

C类件的模块化（例：螺钉）

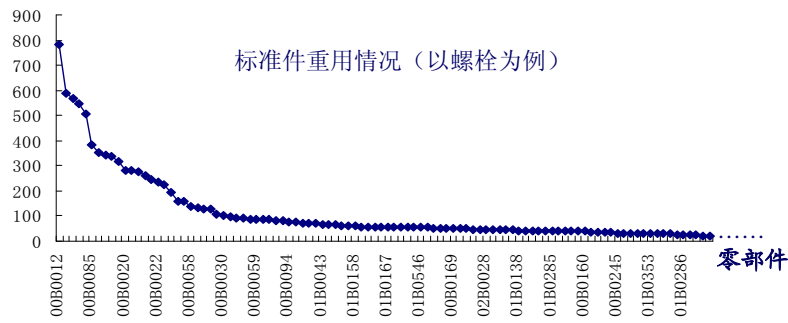


C类件的模块化（例：螺钉）



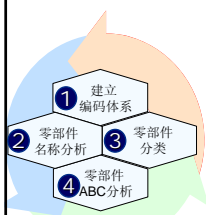
××工程机械企业的C类件统计

使用次数

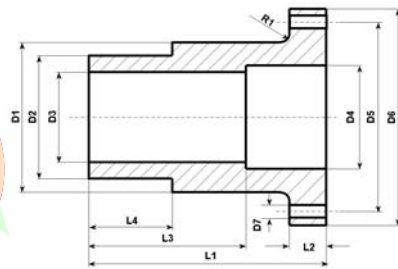


共出现了225种螺栓，其中32种仅用一次，使用10次及以下的就有98种。

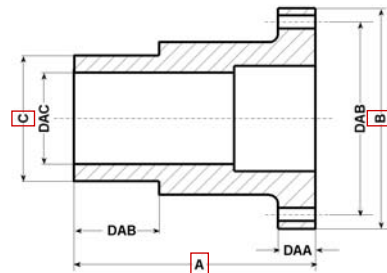
B类件的模块化方法



- 5 C类件的模块化
- 6 B类件的模块化
- 7 A类件的模块化
- 8 模块系列扩展



通过分析，只有A、B、C三个参数需要变化！



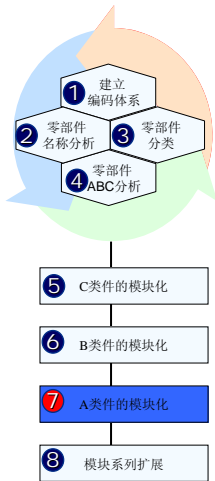
目的

- 对标准模块进行参数分析，减少参数的数量

效果

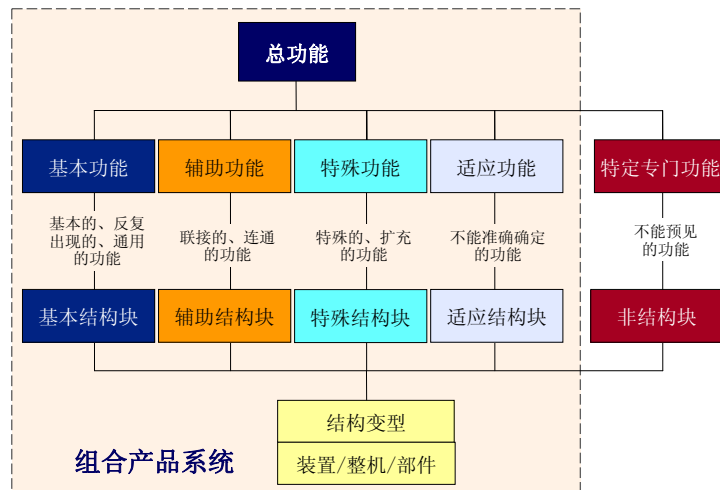
- 便于变型设计，简化工艺过程和NC程序
- 减少加工刀具，降低零件加工成本

A类件模块化—工业汽轮机汽缸



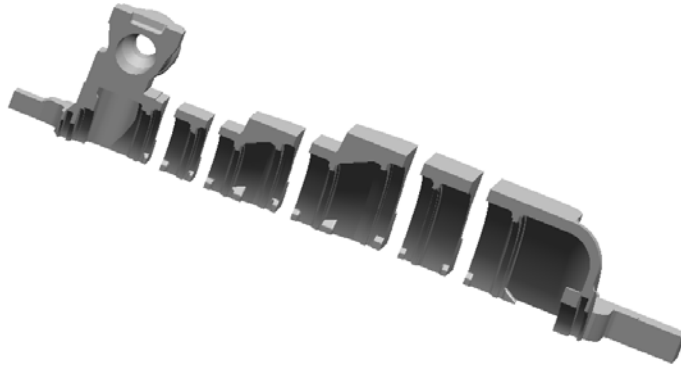
source: HTC

功能种类和功能结构块的种类

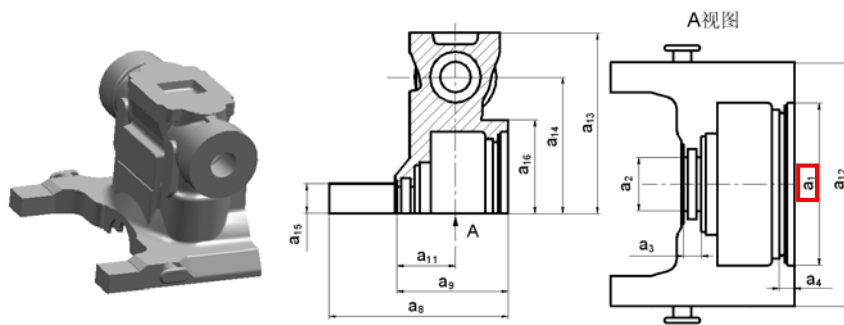


- 基本结构块和辅助结构块称为**必须结构块**，即组合产品中必须包括的结构块；
- 特殊结构块和适应结构块称为**可能结构块**，是否需要可能结构块应视具体情况而定；
- 非结构块是为了某个特定任务而开发的结构块，其与结构块构成了混合系统。

汽缸的模块化组合

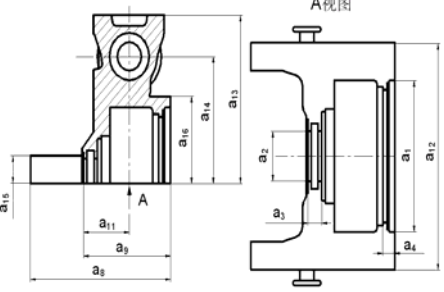
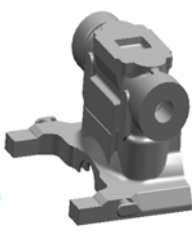
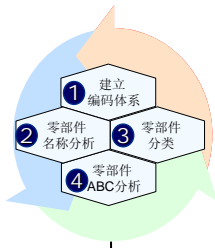


进汽缸 (V_N) 上半 模型和事物特性表



型号	a_1	a_2	a_3	a_4	a_8	a_9	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}	a_{16}
40	800	270	85	77	885	567	312	1200	890	670	140	450

模块化系列扩展

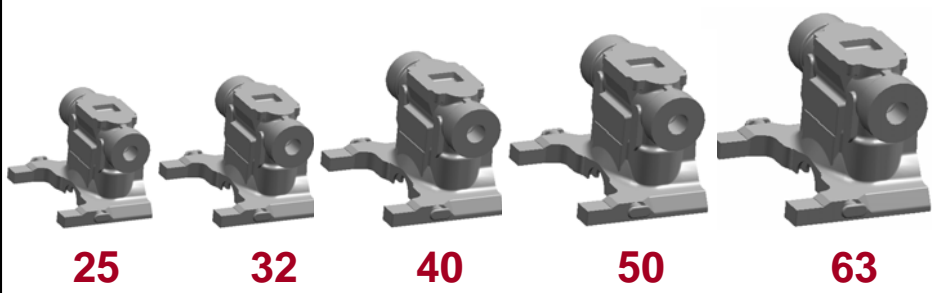


- 5 C类件的模块化
- 6 B类件的模块化
- 7 A类件的模块化
- 8 模块系列扩展

1. $a_1, a_2, a_3, a_4, a_8, a_9, a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14}, a_{15}, a_{16}$ 为参数;
2. a_1 为主参数;
3. 尺寸级比为1.25 (R10数系)。

型号	a_1	a_2	a_3	a_4	a_8	a_9	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}	a_{16}
40	800	270	85	77	885	567	312	1200	890	670	140	450

计算导出产品尺寸



型号	a_1	a_2	a_3	a_4	a_8	a_9	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}	a_{16}
25	512	172.8	54.4	49.3	566.4	362.9	199.7	768	569.6	428.8	89.6	288
32	640	216	68	61.6	708	453.6	249.6	960	712	536	112	360
40	800	270	85	77	885	567	312	1200	890	670	140	450
50	1000	337.5	106.3	96.3	1106.3	708.8	390	1500	1112.5	837.5	175	562.5
63	1250	421.9	132.8	120.3	1382.8	885.9	487.5	1875	1390.6	1046.9	218.8	703.1
.....												

目录

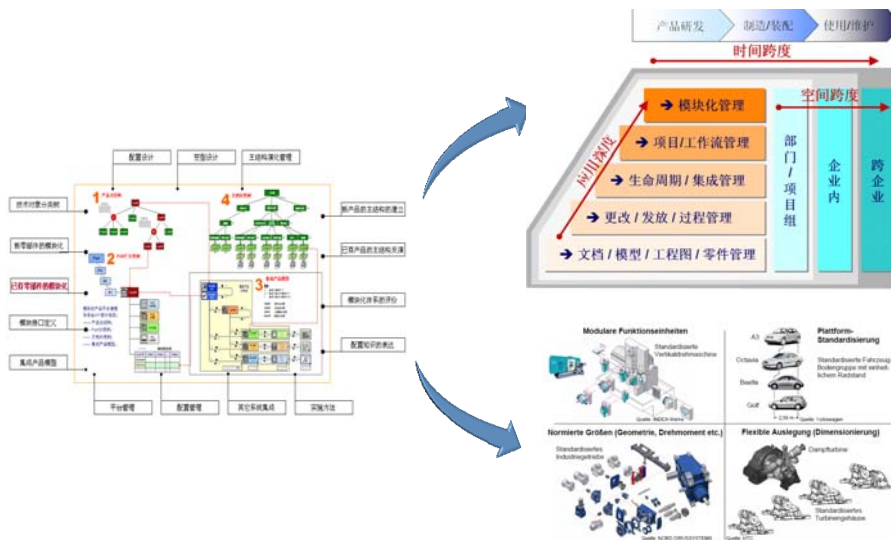


1 PLM与模块化技术的发展

2 基于PLM的模块化技术

3 小结

总结



谢谢各位