

Intergraph Smart® Materials

工程材料管理和分包商管理解决方案



庞大的全球用户群

Intergraph



posco e&c



TOYO ENGINEERING CORPORATION (TEC)

PARSONS
BRINCKERHOFF

Sinopec Corp.
SINOPEC CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION

HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.

Burns &
McDonnell
SINCE 1895

Linde

Promon
CLOUGH

BECHTEL

MAURICIO RODRIGUEZ

WorleyParsons

TECNIMONT

VECO

Washington Group International

Murray & Roberts

Eni Saipem

CHIYODA CORPORATION

Customer List)

BATEMAN

GRDMinpro

TTCL

Kiewit

COSTAIN

inelectra

Shaw

Technip

C
C
C

Leighton Holdings

LL
INDUSTRIES

JGC

BE&K

FLINT ENERGY SERVICES
INTEGRATED INTEGRAL

HATCH

CH2MHILL

Eni

Snamprogetti

MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.

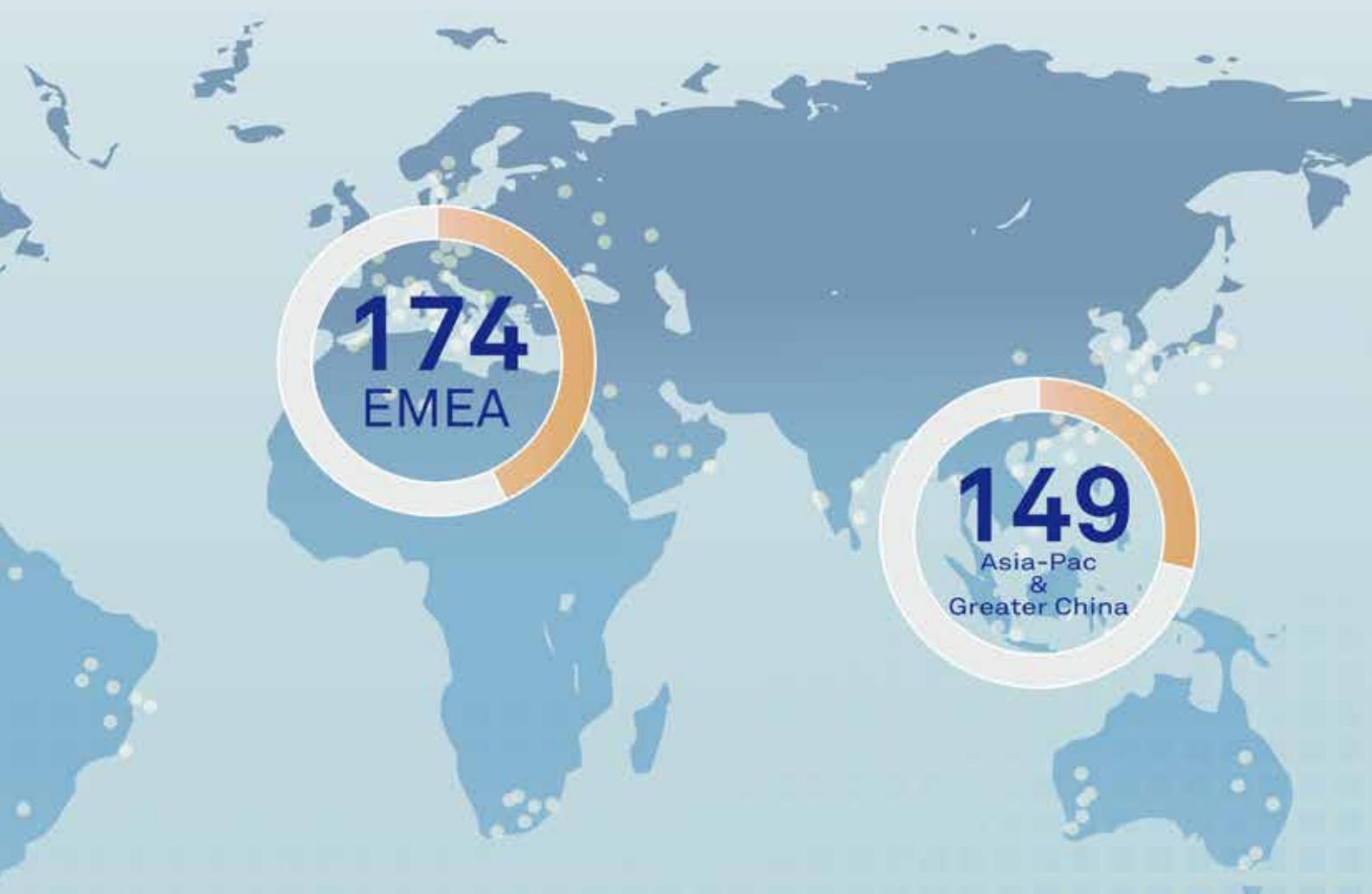
DAELIM

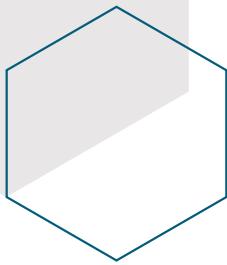
Intergraph Smart Materials 在中国…



Smart® Materials

447+个用户 分布41+个国家





Intergraph Smart® Materials

优势 >>>

唯一的功能完善的、商业化的智能工程材料全生命周期和供应链管理以及分包商管理的解决方案，涵盖全专业的工程材料编码管理和项目材料管理，为设计、采购、建设(EPC)项目过程中的所有合作伙伴提供了一个公共协作平台。

海克斯康数字智能的 **Smart Materials** 材料管理解决方案获得许多用户的认可，并荣获赞誉。
通过全球范围的工程项目实践证明，**Smart Materials** 具有以下优势：

1. 用户界面友好

系统操作界面简洁友好，易操作、易入门。

菜单导航：菜单格式简单易用，符合基础业务流程，具有非常强的逻辑性。

界面选项：界面操作可以直接转跳到关联界面，无需根据菜单选项，操作更有效率。界面描述简洁，简化了公司文档编写和程序的开发。

用户手册：指导用户能够快速起用系统，使不同部门的用户指南能够文档化并嵌入界面程序中，同时将操作手册集成到相应的界面里。为新系统用户节省培训时间，使用户能够规范化界面操作。

2. 具有高可配置性及灵活性

系统具有较高的灵活性、可配置性，完成同一个任务，用户可以有多种选择。用户可根据自身的业务流程配置系统操作界面，避免由于公司管理水平提升后，引起工作流程的变化而导致更换新系统所付出极大的代价。

3. 具有高数据安全性

Smart Materials 具备完善的安全机制，通过对角色、

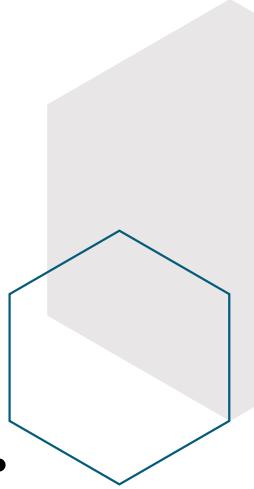
权限、用户、用户组等进行定义和配置，使系统用户按照各自的岗位职能登陆系统进行工作，真正做到了各专业、各人员既“统一”、又“独立”联合的工作模式，提高了系统中数据的安全性。比如相关权限限制：请购批准权限、采购工程师调度权限、催交工程师调度权限、催交权限、检验权限、采买权限、订单批准权限、框架协议（保护伞协议）批准权限、材料接受权限、材料发放权限、供应商批准权限、指定询价单供应商权限、指定订单供应商权限、技术评标权限等等。即使在同一个操作界面中，系统还可以通过设定来控制某个命令按键、数据区域的“操作性”和“可见性”。

4. 开放数据库

Smart Materials 数据库数据完全开放，用户可以随时根据业务需要，以各种形式查询工程项目数据，根据本公司的实际情况构造自己公司的标准工程报表，并与 **Smart Materials** 无缝连接。（用户自定义报表可以完全跟产品提供的报表体系融合，甚至可以替换系统自带的所有报表）。

5. 理念先进

Smart Materials 不仅集成了完善的工程项目管理



不仅能满足设计软件需求，更能满足下游采购以及施工的需求；不仅能保证材料编码体系的有效性、唯一性以及可持续发展性，且能确保业务逻辑的严密性和材料数据的可追溯性。

的业务逻辑，还引入了材料唯一码的管理理念，保证材料编码的唯一性、业务逻辑的严密性及材料的可追溯性。通过系统的推广应用可以规范化业务管理流程，提高管理水平。

6. 可量化成本控制

Smart Materials 完成其主要竞争对手产品无法完成的成本节约量化指标。用户通过减少项目现场剩余材料达到的成本节约，比较过去几年的项目数据，可以得到相应的量化指标，为项目的实际成本节约提供了参照数据基准。

7. 编码映射功能强大

Smart Materials 能够在多层次上同时与多种系统的材料编码进行映射：材料分类级别、材料代码级别（**Commodity Code**）、唯一码级别（**Ident Code**）。极端情况是在项目级别完全使用对方的材料编码进行工作，同时公司的其它项目仍然使用自己的产品代码运作。为用户跟合作伙伴在同一个系统中共同工作提供了一个非常便利且非常有用的工作平台。

8. 具备邮件触发功能

系统允许用户通过邮件进行自动通知、警告等触发相关的业务流程，如果询价审批、合同审批、材料

发放等业务流程，确保信息及时有效的畅通。

9. 可客户化业务报表

Smart Materials 自带相应的业务报表，用户可以自定义报表。报表的源代码是开放的，用户可参照快速完成自定义报表的开发。

10. 可应用专业广阔

Smart Materials 和主要竞争对手产品都主要围绕着管道专业材料为核心，但是 **Smart Materials** 的用户已经扩展到其它专业的材料管理，例如电气、仪表、土建、设备等。

11. 业务应用深度广

Smart Materials 在实现各个模块的业务流程时，考虑的业务应用场景比较专业，深度比较广。不仅具有功能性，还考虑适应用户使用产品过程中业务流程更改带来的变化。

12. 庞大的用户群

Smart Materials 现在拥有更广泛的用户群基础。海克斯康因为拥有更加积极的市场队伍而成为了行业内的主导，对于用户而言，可以更加安全、放心的使用 **Smart Materials** 产品。



目 录

| | | |
|--|-------|----|
| 1. 软件简介 | ..... | 7 |
| 1.1 基本概述 | ..... | 7 |
| 1.2 数据库结构 | ..... | 8 |
| 1.3 软件体系 | ..... | 8 |
| 1.4 与三维数据接口 | ..... | 8 |
| 1.5 产品组成 | ..... | 9 |
| 1.6 系统特点 | ..... | 9 |
| 2. Intergraph Smart Reference Data 主要功能 | ..... | 11 |
| 2.1 功能概述 | ..... | 11 |
| 2.2 编码编制流程 | ..... | 12 |
| 2.3 三维设计文件 | ..... | 12 |
| 3. Intergraph Smart Materials 主要功能 | ..... | 13 |
| 3.1 功能概述 | ..... | 13 |
| 3.2 设计与采购集成 | ..... | 13 |
| 3.2.1 材料表的组织 | ..... | 14 |
| 3.2.2 材料的汇总 | ..... | 14 |
| 3.2.3 请购 | ..... | 14 |
| 3.3 采买 | ..... | 15 |
| 3.4 现场管理 | ..... | 18 |
| 4. 其他功能介绍 | ..... | 19 |
| 4.1 商业智能报告 (BIR ) | ..... | 19 |
| 4.2 业务报告功能 | ..... | 19 |
| 4.3 语言功能 | ..... | 20 |
| 4.4 界面数据输出 | ..... | 20 |
| 4.5 公司仓库 | ..... | 21 |
| 4.6 移动扫描功能 | ..... | 21 |
| 4.7 服务与支持 | ..... | 21 |
| 5. 标准材料数据库 (Standard Database for Intergraph Smart Reference Data ) | ..... | 22 |
| 6. 我们的客户 (部分 ) | ..... | 25 |
| 7. 客户视角中的 Intergraph Smart Materials | ..... | 29 |

1. 软件简介

1.1 基本概述

Intergraph Smart Reference Data/Intergraph Smart Materials 是由海克斯康提供的一个专业的可应用于整个工厂生命周期的工厂材料管理系统。

Smart Reference Data/Smart Materials 起源于欧洲（德国）的一家核电公司，距今已有 30 多年的历史。2001 年，海克斯康为了构建自己完整的工程整体解决方案，在全球范围内考核了各种各样的工程材料管理系统，从中选择了 Smart Reference Data/Smart Materials 做为自己整体解决方案中的一部分。经过二十多年的研究及工程经验积累完善升级，Smart Reference Data/Smart Materials 已是当今工程材料管理方面唯一一个功能完整的商业化材料管理系统，成为工程管理业界材料管理方面的事实标准工具，是海克斯康整体解决方案中的一个重要产品。

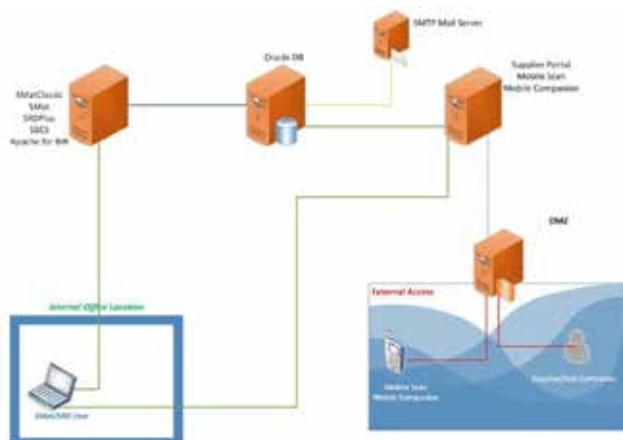
作为一个商业化（COTS）的工厂材料管理软件，Smart Reference Data/Smart Materials 是一个参与一切与材料相关活动的统一平台，是一个能定性、定量地在项目建设过程中管理处理设计、请购、询价、技术和商务评标、采买、催交、运输、接收、仓库管理和发料的数据库管理系统。它可用于项目的整个过程：从基础设计阶段到详细设计阶段；从采购阶段到施工阶段；在 Smart Reference Data/Smart Materials 中管理的材料可以是大宗材料、带位号的设备和工艺设备。Smart Reference Data/Smart Materials 控制的范围从估算或设计开始，一直到从现场仓库中领出设备 / 材料用于最终施工为止；并且可以在项目结束之时将剩余材料的余量比例返回工程设计人员，指导项目设计人员进行正确的余量比例的控制。它使得不同的设计系统、设计单位、业主、分包商、供货商之间的信息共享成为可能；它帮助降低项目材料的采购费用、压缩进度、改善风险管理，使工程公司及业主在复杂的国际化市场竞争中处于有利位置。

据在大量项目中使用了 Smart Reference Data/Smart Materials 的工程公司的统计数据，Smart Materials 可帮助用户减少材料采购费用达 1-3%；可提高项目进度 3-5%，可想而知使用了 Smart Reference Data/Smart Materials 之后，给工程公司带来的效益，这就是为何国际工程公司越来越喜欢使用 Smart Reference Data/Smart Materials 的真正原因。

Smart Reference Data/Smart Materials 可以管理贯穿项目材料管理全过程所涉及的各个专业的设备 / 材料，如：

- 配管材料
- 电气材料
- 仪表材料
- 钢结构材料
- 主要位号设备
- 次要位号设备，如仪表和配管的特殊件

1.2 技术架构



技术架构图

Smart Reference Data/Smart Materials 是基于数据库的软件应用管理系统，是通过 Oracle 引擎 B/S 的方式运行的关系数据库。用户可以使用系统的逻辑框架及相关软件工具自定义满足自身业务需求的数据库。

1.3 软件体系

软件配置：

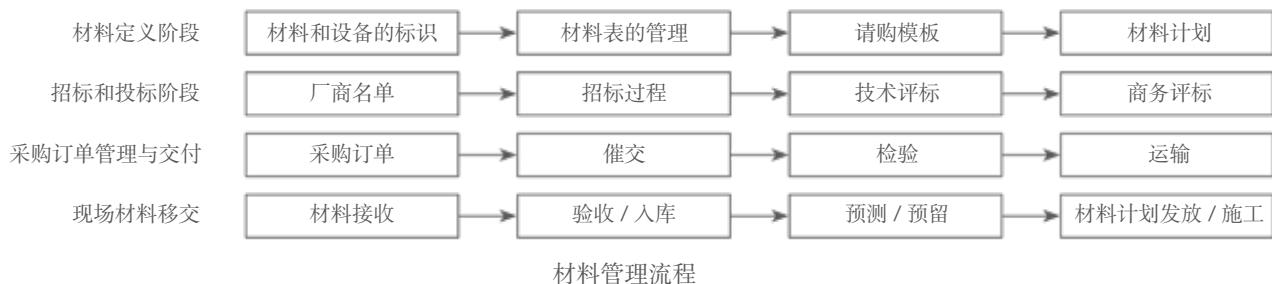
- Smart Reference Data (材料生命周期数据库)
- Smart Materials (E&PI 工程与采购集成, MSCM 厂商供应链管理, SITE 现场管理)
- Smart Materials 配套软件:

Oracle Database Standard Edition 19c Release (19.22.0.0.0) 和 Oracle Fusion Middleware 12c (12.2.1.19.0) Forms and Reports for Microsoft Windows x64

Oracle Application Express 23.2.00.00.00 Multilanguage

硬件配置：

- 服务器 (两个)
 - 原则上无特殊要求
 - 建议配置
- CPU: XEON 4 Core
- 硬盘 : 200GB RAID
- 内存 : >= 48GB



1.4 与三维数据接口

Smart Reference Data 与其它应用系统具有良好的接口界面，如三维工厂设计模型系统 (Intergraph Smart 3D、PDS 和 PDMS)、Intergraph Smart Instrumentation (INtools 仪表设计系统)、Intergraph Smart P&ID (工艺设计系统)、项目管理软件 Prism、企业管理软件 SAP、ERP 等，使用户实现数字化工厂的集成化管理。

Smart Reference Data/Smart Materials 的开发特点:

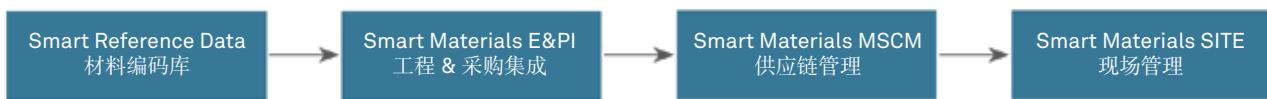
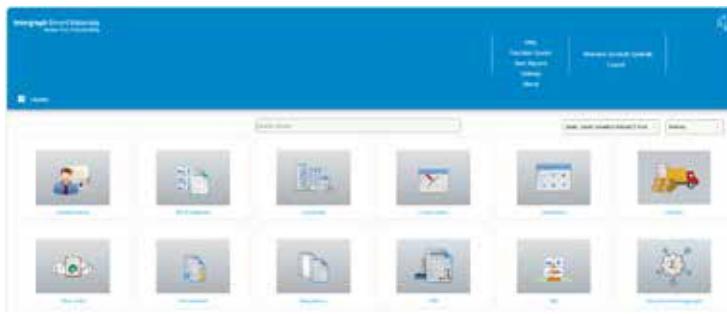
- 创建规则驱动型的材料编码库、管道等级规范 (规格书)
- 多专业、多用户
- 多场所应用
- 贯穿 EPC 工程公司全过程的数据处理
- 生成灵活的报告
- 与其它数据库的接口

1.5 产品组成

材料管理系统主要由 **Smart Reference Data**

和 **Smart Materials** 两大部分产品组成：

- 材料生命周期数据库（SRD）
- 工程与采购集成（E&PI）
- 厂商供应链管理（MSCM）
- 现场管理（SITE）



1.6 系统特点

A. 系统灵活、可配置

因为系统的灵活性、可配置性，完成同一个任务，用户可以有多种选择。系统配置不同，工作流程也不同，这样用户不需要对自己已有的工作流程做大量调整，就可以直接使用本材料管理系统。随着公司管理水平的提高，公司的工作流程可能发生相应的变化。若公司选用的是不可配置的、僵死的系统，那么将来会面临要么降低管理水平以适应软件，要么抛弃已有软件选用新的、更好的软件，而这两种情况都不是公司愿意面对的，因为这都需要公司付出极大的代价。

B. 知名品牌

该系统是被国际上大多数知名公司所采用的材料管理软件。如果公司采用本系统管理自己的工程项目，就意味着跟国际大公司站在了同一起点上。这样更有利于公司取得业主在管理水平上的认同，能够争取到更好、更大的工程项目。

C. 标准化的软件版本

Smart Materials 的版本全球统一，是一个工程类的软件。不论您在欧洲、美洲、澳洲还是亚洲，您见到的 **Smart Materials** 都是同一版本。海克斯康明确希望用户不要对软件进行客户化，因为海克斯康把自己定位为用户计算中心的延伸，是用户的合作伙伴。

海克斯康每年挑选出十个大的功能增加、修改要求，同多个用户经过充分讨论后，主动将功能加进系统中去，供全球客户使用。同时为了跟进 IT 技术的快速发展，公司组建了两只开发队伍：一支负责全新版本的开发，一支负责现有版本的改进提高。

D. 丰富的报表

产品自身提供了超过 150 种各种形式、各种阶段的报表。这些报表源代码完全开放，客户可以任意修改扩展，满足不同管理层的管理需求。

E. 非常高的开放程度

Smart Materials 数据库数据完全开放，用户可以随时根据自己的需要，以各种形式查询工程项目数据，并根据公司的实际情况构造自己的标准工程报表，并与 **Smart Materials** 无缝连接。（用户自定义报表可以完全跟产品提供的报表体系融合，甚至可以替换系统自带的所有报表）。例如上海惠生工程公司，开发出了一些公司内部运营的报告，用于内部的项目管理日常工作。

F. 丰富的安全机制

Smart Materials 具备完善的安全机制，通过对角色、权限、用户、用户组等进行定义和配置，使系统的用户按照各自的岗位职能登陆系统进行工作，真正做到了各专业、各人员既“统一”又“独立”联合工作模式，提高了系统中数据的安全性。比如相关权限限制：请购批准权限、采购工程师调度权限、催交工程师调度权限、催交权限、检验权限、采买权限、订单批准权限、框架协议（保护伞协议）批准权限、材料接受权限、材料发放权限、供应商批准权限、指定询价单供应商权限、指定订单供应商权限、技术评标权限等等。即时在同一个操作界面中，系统还可以通过设定，来控制某个命令按键、数据区域的“操作性”和“可见性”。

| Product | ASPEN Z* | Smart P&ID | Smart Instrumentation | Smart Electrical | Smart 3D | SmartPlant Foundation | Smart Reference Data | Smart Materials | Smart Construction | EcoSys | P6 | Prism | ERP |
|-----------------------|----------|------------|-----------------------|------------------|----------|-----------------------|----------------------|-----------------|--------------------|--------|------|-------|------|
| Smart P&ID | A&B | ---- | A&B | A&B | B | A&B | A | A | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| Smart Instrumentation | ---- | A&B | ---- | A&B | B | A&B | A | A | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| Smart Electrical | ---- | A&B | A&B | ---- | B | A&B | A | A | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| Smart 3D | ---- | B | B | B | ---- | B | A | A&B | B | A | ---- | ---- | ---- |
| SmartPlant Foundation | B | A&B | A&B | A&B | B | ---- | ---- | B | A | A | C | C | C |
| Smart Reference Data | ---- | A | A | A | A | ---- | ---- | A | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| Smart Materials | ---- | A | A | A | A&B | B | A | ---- | A | A | C | A | C |
| Smart Construction | ---- | ---- | ---- | ---- | B | A | ---- | A | ---- | A | A | ---- | C |
| EcoSys | ---- | ---- | ---- | ---- | A | A | ---- | A | A | ---- | C | ---- | C |
| Prism | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | A | ---- | A | ---- | A | ---- |

Note A: point to point interface; B: publish and retrieve data through SmartPlant Foundation; C: point to point, need consulting

G. 完善的材料编码映射功能

Smart Materials 能够在多层次面上同时与多种系统的材料编码进行映射: 材料分类级别、产品代码(**Commodity Code**)。极端情况是在项目级别完全使用对方的材料编码进行工作, 同时公司的其他项目仍然使用自己的产品代码运作。这在跟合作伙伴在一个系统中共同工作时非常有用。

H. 邮件通知提醒功能

系统允许用户通过邮件进行自动通知、警告。这种功能对用户是非常有用的。例如请购单生成了, 需要通过邮件通知领导审批, 系统可以自动完成此通知任务。

I. 实现数据共享

本系统的设计思路之一就是保证数据的复用: 如果有人已经输入了某项数据, 那么这项数据应该与相关人员共

享。例如供应商已经将材料的价格输入了, 那么采购工程师就不应该再次输入, 尽管供应商的报价是在系统外做的。为此, 系统安排了两种形式的导入功能供用户选择: 导入特定格式的报价、导入 EXCEL 格式的报价。

J. 与其他系统集成

材料管理系统仅仅是项目管理系统中的一部分, 它还必须考虑与财务软件的接口。Smart Materials 能够通过记账码、预算跟财务软件相关联。同时为了与 SAP 企业管理系统相关联, 系统专门安排关于 SAP 的接口, 包括代码共享接口(产品代码级、产品唯一标识级)。同样道理, 系统还安排有导入与项目管理相关的活动代码、帐号代码的功能, 以便与项目管理系统相关联。

与其它系统的接口见上图 (Smart Reference Data & Smart Materials)。





2. Smart Reference Data 主要功能

2.1 功能概述

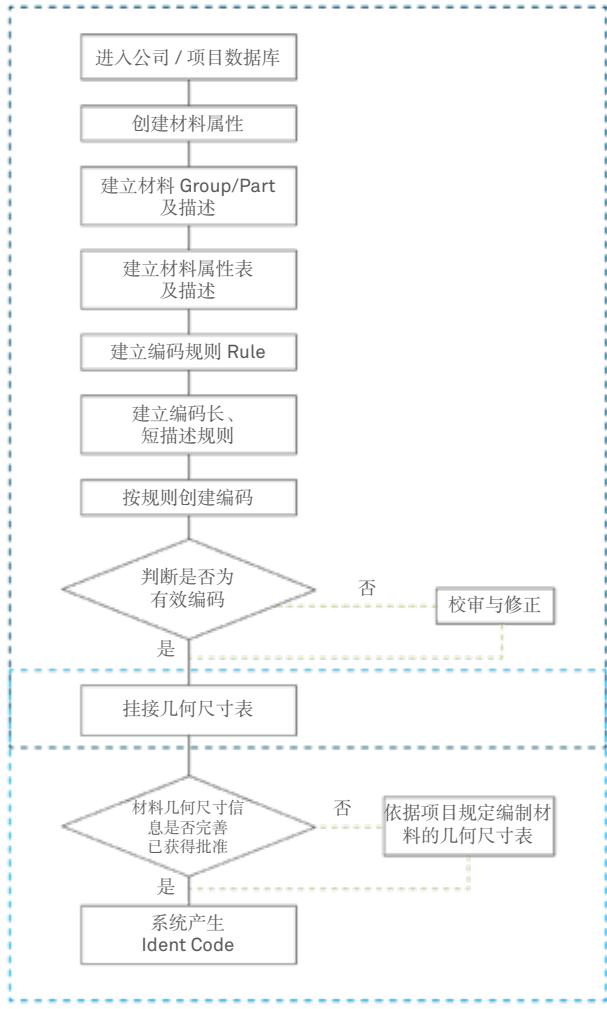
Smart Reference Data 的主要功能是建立公司级和项目级的标准材料库及编码库，是规范材料编码的工作平台，也是以标准材料库为基础生成 PDS/PDMS 以及 Smart 3D 设计软件配管材料等级库，在项目开始阶段定义请购单模板的重要平台。Smart Reference Data 可以帮用户实现：

- 建立公司级和项目级的材料编码体系。
- 材料编码范围可以涵盖项目建设过程中构成工程项目整体性和永久性部分的所有大宗材料和设备，其专业包括配管材料、土建建筑、土建结构、电气、暖通空调、分析化验、给排水、机械、热工、静设备、机泵、电信、储运、应力、环保等专业。为材料编码的建立、维护与更新提供制度化与程序化保证；为项目的工程设计系统和材料管理系统提供统一的材料编码；通过材料编码建立与其它业务数据之间的关联，为公司的运营管理与项目管理系统集成提供基础代码。
- 系统中对于材料编码体系的管理分为两个层次：公司级与项目级。用户可以在公司级数据中建立公司的材料编码库，形成公司自己的标准体系，是公司技术、实力的一种积累和体现，通过项目数据的积累工作，使公司能不断的总结与完善工程数据，对未来新项目的报价迅速做出反应。项目级数据库中，不但可以直接复用公司级数据库中的相关数据，还可以针对性的编制、处理项目中特殊的材料，能使基础设计工作迅速有效的展开，缩短项目设计前期的数据库准备阶段。

Bayer 总公司通过定义了公司级材料编码，实现了全球项目的公司级大宗散件的采购，大大节省了项目的采购成本。

通过统一的材料编码达到设计人员统一材料标准的目的。

材料编码 Commodity Code 编制流程



2.2 编码编制流程

创建材料编码和材料唯一标识码过程如下：

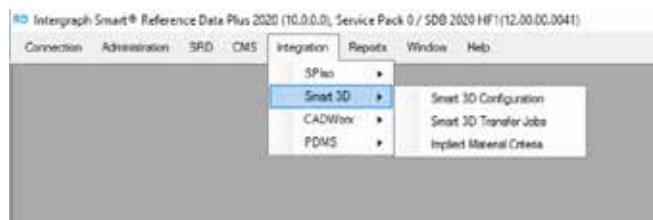
材料编码 (Commodity Code)：由具有一定意义的数字或字母组成的代表材料的标识码。

唯一标识码 (Ident Code)：是唯一标识材料的代码，由材料编码加上材料的几何尺寸信息而产生。

这种材料编码的编制理念在于有效的控制了材料编码的数量，使得编码的维护工作量降为最小。比如在一套乙烯装置中，材料编码大约有 2000 多条，而通过与尺寸信息的结合所产生的唯一标识码大约十几万条，设计人员对编码编制、维护工作的主要对象是这 2000 条的材料，唯一标识码的产生由系统完成。

2.3 三维设计文件

在 Smart Reference Data 中产生的各专业材料编码可以通过软件已有的配置界面，直接输出相关的数据文件，供三维设计软件使用。面向对象可以是 Smart 3D、PDS、PDMS，材料编码的统一管理、维护与发布，提高了项目中物资信息的准确性，保证项目物资管理过程中的物流、资金流、信息流畅，全面提升公司项目材料管理水平，同时也提高项目管理系统集成性与系统性，促进公司材料编码系统的持续性发展，通过公司长期的技术积累，形成公司宝贵的基础业务数据库，促进公司生产活动与项目管理工作进一步规范化、程序化、标准化。



与三维设计软件接口的主要 ASCII 文件：

- PDMS SpecCon File
- PDMS Detail Text
- PDMS Dimensions
- PDS Code Lists
- PDS Specifications (PCD & PMC)
- PDS Physical Dimensions (PDL)
- Smart 3D WorkshopCatalogs
- Smart 3D WorkshopCodelists
- Smart 3D WorkshopSpecs

随着项目规模的增大，会有越来越多的承包商参与到同一个项目当中，或者由多个工程公司组成联合团队进行项目的管理工作，会出现跨空间、跨时区、多区域的工作局面，在这种全球化办公面前，Smart Materials 提供了全套解决方案：统一的工作平台、统一的设计标准、统一的数据库资源，大大降低了项目的风险，提高了材料管理的功能，也增强了 EPC 的竞争实力。

3. Smart Materials

主要功能

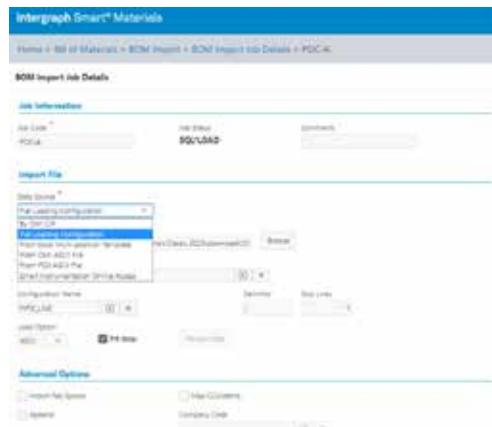
3.1 功能概述

Smart Materials 包含“设计与采购集成”、“材料供应链管理”、“现场管理”三个模块，是材料管理系统的核芯模块，可实现询价、投标、评标、订单、催交、检验、监造、厂商资料跟踪、运输等过程的材料状态和材料数量的管理。此模块有专门的计划订单模块，项目控制人员可以编制请购单的计划，并定性、定量地跟踪和检测请购单与订单在各种里程碑点的执行状态。该模块是项目控制人员、采购人员与材料控制工程师的工作平台。

3.2 设计与采购集成

BOM 模块是 Smart Materials 中专门用于对材料表进行管理的模块，各专业在项目的不同阶段产生的材料种类及数量、版次信息及材料的其它相关属性均在此得到有效的管理。该模块是 Smart Materials 系统中的主要数据来源，将工程数据转化为采购清单，是应用好其它相关模块的基础，只有在 BOM 模块中提供的材料基础数据越详细、规范和完整，材料的请购、采购及现场仓库管理工作才有可能顺利地进行，才能满足项目材料管理的各种细化和量化要求。总而言之，BOM 模块的应用水平限定了项目材料管理所能达到的最终水准。

材料表的输入，可以是 Excel 格式，或其他相关的格式：



除了材料编码中对材料属性的定义外，通常在项目执行过程中还需要对材料进行管理上区分与识别，如：材料 / 设备要求到达现场的时间，根据材料 / 设备预制情况来定义交付地点（车间、现场、预制厂等），材料 / 设备的检验、保温、涂漆要求等等信息，所有的这些管理属性可以分别赋予相应的材料编码，同材料表一起进入系统，跟随材料进入下游物流管理模块。

3.2.1 材料表的组织

材料设计量是从三维模型系统中得到的一个个单独的材料表分别表示这些材料的需要量。因为材料表是在 Smart Materials 中实现的，它们按材料编码和尺寸分类汇总。Smart Materials 不断地比较请购单和材料表的量，监控材料量，找出短缺量与裕量。

对每种不同标准的图纸类型，都有明确的方式去组织数据。例如：我们对管道单线图、电气照明和仪表安装图有明确的数据组织。可以按照专业、材料的不同，在系统中组织材料，如下面以配管专业为例。

对于管道单线图，数据的逻辑结构可以定置为：

- 专业
- 分类
- 分区（单元）
 - 管线（框架、回路）
 - 单线图（构件）

配管专业

| 分级 | 名称 | Description | 描述 |
|----|------------|----------------|---------|
| 一 | DISCIPLINE | Piping | 配管专业 |
| 二 | MATL_GRP | Material Group | 材料分类 |
| 三 | AREA /UNIT | Area / Unit | 分区 / 单元 |
| 四 | LINE_NO | Line Number | 管线号 |
| 五 | ISO_NO | ISO Number | 单线图号 |

如下例：“- 专业 (PIPING)

- 区域 (COLD AREA)
- 单元 (UNIT 100)
- 管线号 (LINE 3100-A1A-H)"



由于现场施工管理的需要，对现场的材料管理工作的要

求也越来越细，从原来的由施工承包商领取材料的模式，改为由 EPC 承包商按照自己的进度控制要求安排进行配料、发料的工作模式。该系统给 EPC 承包商提供了这种强大的功能，由于已经对设计材料 BOM 表实现了层次化的管理方式，使现场材料管理的细化成为了可能，实现按照单张的 ISO 轴侧图纸进行配料和发料。

3.2.2 材料的汇总

由于现场的材料管理的需求，通常把 ISO 图上的材料表作为控制工厂管道制造、现场管道制造和安装材料管理的最小单位，依据 ISO 图来进行配料、发料以及检测。但是这些单个 ISO 图上的管道组件不适于整个项目计划、材料采购、材料配置、预测等管理的需求，此时就要求对管道材料进行汇总分析。当我们知道 ISO 数据是如何组织的，就能容易地将材料按以下方式汇总：

- 按 ISO 图（这是最终基本的报告层次）
- 按管线号（所有指定管线号上的管道材料）
- 按设计分区（所有指定区域的管道材料）
- 按装置、单元（所有 ISO 图的材料汇总）

3.2.3 请购

定义请购单模板，按照请购单模板自动生成请购单，管理和比较不同设计阶段的请购单，并将正式请购单按采购流程提交出去。

设计提交的综合材料表，通常在进行发询价之前要对这些材料进行整理和分类，这种过程也就是产生请购单的过程。分类的原则通常会考虑到材料类型、材质标准、制造标准等，通常还要考虑到供货商的供货范围、生产能力等内容，这些都将作为请购单模板定置时需要考虑的因素。请购单模板的定义工作是在项目发生采购活动之前完成的，这种定义工作是针对项目的自身特点，属于材料管理策略中的一部分重要内容，在项目的执行阶段系统会自动依据 BOM 中不同版次的大宗材料，按照材料模板的类型产生出请购单。

如：下表是某用户在定义请购单模板时，对阀门划分的一种实例，在这套装置中，各专业材料大约划分了 150 个请购模板，其中设备约占 30 个，配管材料约 60 个。

| 类型 | 材质 | 尺寸 | 压力 |
|--------------|--------------------------|------|---------------------------|
| 闸阀, 截止阀, 止回阀 | WCB | “3” | Class 150 ~ Class 1500 |
| 闸阀, 截止阀, 止回阀 | WC6, WC9, 304SS,316SS | “3” | Class 150 ~ Class 1500 |
| 闸阀, 截止阀, 止回阀 | WCB | “2” | Class 150 ~ Class 1500 |
| 闸阀, 截止阀, 止回阀 | WC6, WC9, 304SS,316SS | “2” | Class 150 ~ Class 1500 |
| 球阀 | | “24” | Class 150 ~ Class 600 |
| 柱塞阀 | | “12” | Class 150 ~ Class 300 |
| 蝶阀 | | “60” | Class 150 ~ Class 300 |
| 衬里阀 | | “60” | Class 150 ~ Class 300 |
| 闸阀, 截止阀, 止回阀 | 铸铁 | | |
| 蝶阀 | 铸铁 | | |
| 闸阀, 截止阀, 止回阀 | 青铜 | | |

对请购单进行预先的划分与定义，可以迅速、准确地产生询价文件，方便后期的采购询价管理工作（计划、跟踪、预测、分析等），提高采购管理的工作效率，在一个庞大的项目里，对采购过程信息的记录、控制与分析，能使物资的供应 / 采购与项目的进度保持同步，确保项目的顺利实施。

系统会自动对不同版本的请购单进行数量上的比较，计算出不同版本之间的材料差异数值，形成准确的询价数据。

通常请购单在最终发布前，还需要接受其它相关部门的一些管理要求，如：费用控制部门提出的预算要求、货币种类；计划部门提出的到货时间、货运目的地等，在系统中连接这些管理的属性后，就可以提交项目组准备对外发布了。在设计模块里，存放了一些尚未完成的请购单，在请购数据“出现”在采购模块以前，通过系统中请购单批准功能，将每个请购单正式地由请购单的生成人员发布给采购部门。

3.3 采买

在采买模块里，Smart Materials 可实现里程碑计划编制、供应商名单、供应商评估、询价编制、商务和技术评标以及合同编制工作。

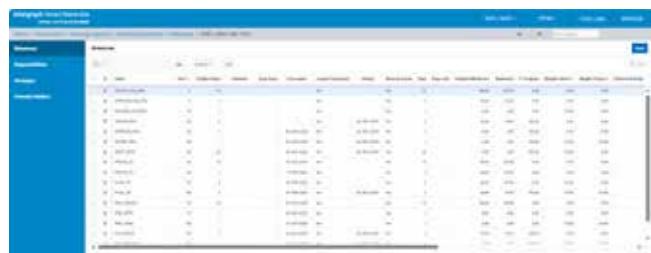
里程碑计划

里程碑计划是以采购中某些重要事件的完成或开始时间

作为基准点编制而成。一般是依据项目的整体计划，根据每个采购询价包的特点，编制里程碑计划。实施步骤：

- 从达到采购活动的最后一个里程碑，即最终成果开始反向进行；
- 里程碑设置：将采购活动进行工作分解，定义出主要关键控制点，项目计划中的关键路径；
- 里程碑复查：避免主要控制点 / 活动的遗漏或重复；
- 依据相邻工作 / 活动之间的时间周期，编制里程碑计划。

里程碑计划编制的对象可以是询价包，也可以是单台设备或某类材料。在大型项目当中，EPC 承包商通常会在项目基础设计阶段，就开始编制物资设备的供应计划，尤其是对长周期设备与材料的采购工作。与其他计划编制软件一样，系统中的采购计划记录了“三条线”：目标线、预测线、实际线。目标线与项目的整体计划保持一致；预测线是计划执行过程中对未来的预测，根据实际进展进行动态的计算；实际线就是对实际发生记录。通过三条线的对比，可以使 EPC 承包商很直观地对比出当前情况下材料采购的进展与预期目标的偏离对比情况，是对计划进行调整的依据。



供应商名单和评估

在系统中可以管理与维护供应商的所有信息，包括：

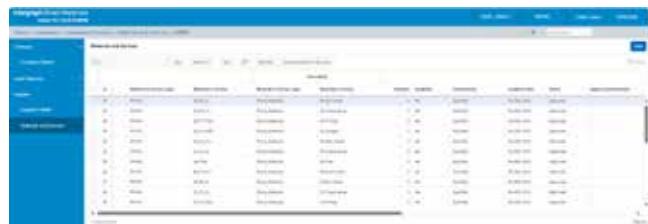
- A. 供应商长名单（集团公司供应商）、短名单（项目供应商），以及审批合格时间。
- B. 供应商地址、联络方式、联络人、工商局登记号（防止假公司）、上税号（防止皮包公司）、采购额度上限（防止采购超出其生产能力的材料物资）、与供应商的保密协议。
- C. 两种供应商评价方式（印象评价体系、精确评价体系），记录供应商在以往项目中的表现，有助于项目短名单的确定。

D. 供应商分组

可以将供应商按所能提供的合格材料分组，这样在请购模板阶段就可以和相关供应商关联起来，提高采购工程师的工作效率，避免选择错误的供应商，从而防止出现向项目供应商采购了其不合格的产品。

E. 供应商资质

本系统可以记录供应商的各种资质，以便采购人员选择供应商时参考。

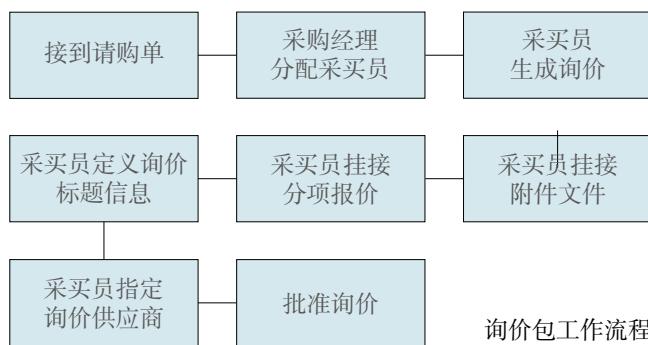


供应商管理界面

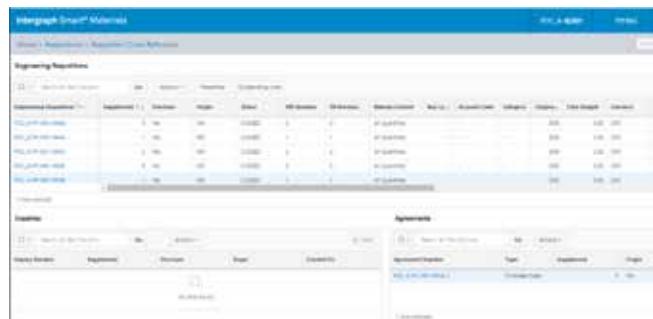
询价编制

一旦设计请购单提交了采购，就可以在 Smart Materials 中组合成询价包。系统显示出可供选择的供应商，同时将对外的文件如合同条件、附加的规格书等挂接上，指定报价截止日期，生成报价须知。完成的询价包可以用硬拷贝和 / 或通过电子询价包的方式发出。

采购经理将各个请购文件分配给指定的采买员，只有被分配了采买员的请购单才能进入开始询价和订单流程，各个采买员只能在系统中见到分配给自己的询价文件，明确各自的职责和工作范围。在大宗材料采买过程中会出现材料拆分、合并的情况，通过该模块下的“请购单对照窗口”界面，可以看出请购单与请购单生成的询价和合同的对照关系，以及此版请购与上版请购数量变化的结果，从该窗口还可看出请购单生成询价与合同的情况。



询价包工作流程



“请购单对照窗口”界面

报价管理

报价模块是询价模块的一个子模块，主要工作内容包括：填写报价的综合信息；反映供应商的报价编号、报价返回日期、全部报价终止日期；填写报价中每种设备 / 材料的详细信息，如价格（包括分项报价）、承诺交货日期等；对询价的合同条件或其它附件的响应与异议、是否有建议的备选方案等内容。

Smart Materials 提供了三种报价方式：

A. 业主表格形式的询价清单（通常采用方式）

- 下载特殊格式的采购清单，通过电子邮件发送给供应商；
- 供应商通过专用软件打开采购信息电子文档，选择投标种类，填入投标数量、单价、其他费用、交货方式、交货地点、交货时间等等，存入电子文件，发送给招标单位；
- 招标单位将投标信息导入系统（避免二次输入）。

B. Smart Materials (EXCEL) 表格形式的询价清单（惠生工程公司当前使用方式）

- 下载特殊格式的采购清单，通过电子邮件发送给供应商；
- 供应商通过专用软件打开采购信息电子文档，选择投标种类，填入投标数量、单价、其他费用、交货方式、交货地点、交货时间等等，存入电子文件，发送给招标单位；
- 招标单位将投标信息导入系统（避免二次输入）。

C. 海克斯康方式，供应商登陆 Smart Materials 直接填入投标信息。

商务和技术评标

请购单的生成人在设计请购单生成时决定是否需要进行技术评标。如果要求进行技术评标，则有三步评标过程：

首先，采购人员筛选标书以确保供应商已提供了询价中要求的所有数据。如果不符合，则该供应商不合格；

其次，由设计人员进行技术评标，记录评标结果；

第三，进行最终的商务评标并确定中选的投标者。对于一个大合同，可以从不同投标者的报价中分别选择出最低价组成最佳价格组合。

合同编制

项目采购可以选择的方式多种多样，不同的采购方式又分别适合于不同的项目采购规模、不同的资金来源渠道、不同的采购项目对象的性质和要求。通常项目中常用的为招标采购（公开招标、邀请招标）和非招标采购（询价采购、直接采购、定向采购）。由此，软件中合同的产生也有不同的方法，具体所使用的方法，依据实际工作流程的不同而选择。

生成合同的主要方式有：

- 经过询价流程、投标、评标，最终生成合同；
- 根据请购单直接生成合同；
- 请购单挂接框架协议 / 价格协议生成合同；
- 没有请购单手工生成合同。

合同的生成过程完全符合实际工作中的流程模式，采购人员可以根据不同情况来编制合同。在生成合同的过程中，实际操作是比较灵活的，有合并请购单、拆分请购单、补充订单 / 变更合同的各种流程。

系统中生成合同主要就是完成两步操作：

- 1) 定义合同的信息：如合同编号、合同名称、供货商、到货信息、价格信息、附加文件等；
- 2) 定义合同的供货材料：定义合同材料的过程就是将请购单的材料附加到合同的过程。

在评标过程结束以后，设计人员对最初的报价量做最终的调整。设计提交用于采买的终版请购单，采购人员根据终版请购单编制合同。生成合同的过程与生成询价包的过程类似。

催交与检验

催交是指从订单签定后到货物的最终交付，为使得承包商履行合同上所规定的义务，按时交付出资料、图纸、设备 / 材料，而采取的一系列的监督、督促活动。在该

模块中，每个需要进行催交、检验的合同都将被填写必要的通用信息：

- 供货商采买联系人
- 供货商催交联系人
- 供货商检验联系人
- 催交员
- 检验员
- 催交等级

针对不同的设备、材料，分别连接相应的跟踪里程碑日期（计划日期、预测日期、实际发生日期），通过“三条曲线”的比较，可以掌握材料的交付状态，预测对现场施工的影响。

每个合同 / 明细，都可以挂接必要的文件：

- 材料证明
- 出厂检验放行
- 准运通知
- 装箱

Smart Materials 不但可以跟踪 PO 中每种材料的详细情况，如果有必要，每种材料都可以按不同的分批装运及到货情况进行拆分。每种材料的装运情况可以按不同的装运情况分组集中，这样就可以跟踪这个组而不是跟踪许多分散的每种材料。

装运和运输控制

Smart Materials 提供一整套运输控制功能。用户基于项目的要求可以选择任何详细层次来控制装运。对海外项目，**Smart Materials** 跟踪管理包装、铁路货运编组站、海洋运输、报关、集装箱位置，甚至包装板条箱目录。

系统根据已有信息自动生成运输计划书。如果采购工程师输入了订单的交货时间、地点，那么这些订单的交货时间、地点及货物的种类、数量、重量，就应该与运输管理人员共享，而系统能够据此自动生成运输计划供运输管理人员参考，用于指定运输计划。

同时系统还能够提醒运输管理人员还有哪些订单没有运输方式，哪些港口、机场在何时会有哪些材料等待运输等等。其运输功能完全可以供专业的运输公司使用，使得材料运输过程原先难以控制的阶段变为可控制性。

3.4 现场管理

Smart Materials 现场模块是现场仓储人员与材料控制工程师进行现场材料管理的工作平台，可以实现材料接收、入库、盘库、领料、材料预测 / 预留、出库管理等现场材料管理活动。**Smart Materials** 现场模块主要功能如下：

材料接收 / 入库管理

多样化的材料接收模式，可以在订单、运输、放行通知的基础上接收设备 / 材料，也可以接收从业主或其它项目转来的设备 / 材料（直接接收）。**Smart Materials** 在接收设备 / 材料时按预先定义好的编号规则生成材料接收报告（MRR），将材料接收报告入库后（POST），即可得到入库单，在库存中可以看见接收的设备 / 材料。**Smart Materials** 可以管理和查询材料的到货 / 接收 / 入库信息。

库存管理

在 **Smart Materials** 的现场模块中，仓库是一个抽象的概念，与实际的材料存储位置不一定一一对应。**Smart Materials** 的仓库包括“实际仓库”与“虚拟仓库”。除了通常意义的实际仓库外，在材料发放时必须为每个公司类型为“分包商”的材料领用单位指定一个“虚拟仓库”。

“虚拟仓库”，就是“超量发放仓库”（Overissue Warehouse），用来记录施工承包商多余材料的领用情况，比如对于以长度计算的材料（管子）来说，由于不能切割或拆分等原因而导致过多发放了材料：工厂定尺是 12 米 / 根，但是图纸施工量可能是 8.5 米，库房发料是按照整根数（12 米）发放的，这样就产生了 3.5 米的多余发放量，这部分数量将会记录在该施工方的“虚拟仓库”中，所有的这种情况下产生的多余材料数量都会被准确记录，便于施工结束后的工程结算。

Smart Materials 还可以进行日常的库房管理工作：如盘库、移库（材料从一个仓库或仓库位置转移到另一个仓库或仓库位置）等等。**Smart Materials** 中可以准确地记录仓库 / 位置 / 材料种类 / 材料编码 / 材料炉号等信息。

材料预测 / 预留

Smart Materials 可以根据材料的订单签订情况、运输情况、到货情况安排现场施工计划，反过来也可以根据

现场的施工进度要求来预测材料的短缺情况，调整材料计划。

材料出库管理

Smart Materials 可以在材料预测 / 预留的基础上安排现场施工计划并发料，也可以按图纸发料。**Smart Materials** 可以管理和查询材料的各种出库信息。

OSD 管理

Smart Materials 可以生成运输途中、材料接收与入库过程中及在仓库里发生的 OSD（盈、缺、损），并记录 OSD 的数量、原因、责任人、要求采取的行动、已采取的行动，以及是否已解决等信息。

材料分项及汇总信息查询

在 **Smart Materials** 的现场模块可以按材料编码查询材料的设计、请购、询价、采买、装运、运输、到货、库存、发料的分项信息及汇总数量，迅速检索出材料在各个活动中的相关数量。

| Material ID: 13050146 | | |
|-----------------------|-----------|-----------------------|
| Project Specific | | Number of issue: 2020 |
| General Quantity | | 4,900.000 |
| Actual Quantity | | 4,900.000 |
| Missing Quantity | | 0.000 |
| Property | | |
| Current | | Missing |
| Stock Total | 8,500.000 | 0.000 |
| Issue Total | 2,200.000 | 0.000 |
| Received Total | 0.000 | 0.000 |
| Transferred Total | 2,200.000 | 0.000 |
| Waste/Abnormal Total | 0.000 | 0.000 |
| Received Total | 0.000.000 | 0.000 |
| Stock Reserve | 6,300.000 | 0.000 |
| Stock Issue Total | 0.000 | 0.000 |
| Direct Issue Total | 0.000 | 0.000 |
| HAL2 Issue Total | 0.000 | 0.000 |
| Received Total | 0.000 | 0.000 |
| Processor Reserve | 0.000 | 0.000 |
| Stock Total | 0.000 | 0.000 |

综合信息查询界面

4. 其他功能介绍

4.1 商业智能报告 (BIR)

Smart Materials 配备了一套华丽的商业智能报告，可以满足客户商业分析需求。BIR 是一种建立在 Oracle APEX 架构上的基于网页模式的报告。BIR 通过同步 **Smart Materials** 数据库的数据，通过图表等工具实现数据的可视化。目前 BIR 包含 SRD、BOM、REQ、MSCM、SITE 模块相应的报告，支持客户自定义开发报告。



系统数据库具有良好的开放性和兼容性,用户可以通过软件自带的功能,实现客户化的需求,满足项目管理的基本需求。

4.2 业务报告功能

系统在各个模块中自带了一些常用的报告，以满足用户的最基本的需求。

此外，由于系统中的数据具有良好的开放性，用户可以在项目执行过程中通过专用的开发工具，自行开发、定制用户报告，以满足不同人员、不同专业、不同部门之间的管理需求。如：材料表、请购单、材料状态报告、催交报告、运输报告、接收报告、出库报告……

材料控制与采购管理报告清单

| | | | |
|--------|----------------|--|---------------|
| 采购 | 公司级供应商名单 | 公司供应商的全部详细信息 | 采购管理人员 |
| | 项目供应商清单(按材料类型) | 项目供应商清单(按材料类型) | 采购管理人员 |
| | 项目供应商清单(按 PO) | 项目供应商清单(按 PO) | 采购管理人员 |
| 询价 | 询价回函 | 询价回函 | 采买员 |
| | 询价商务文件 | 询价商务文件 | 采买员 |
| | 报价状态报告 | 询价供应商的投标状态 | 采买员 |
| 订单 | 设备采购合同-退税 | 设备采购退税合同 | 采买员 |
| | 供货范围一览表 | 供货范围一览表 | 采买员、采购管理人员 |
| | 订单一览表 | 项目已签订的合同及其包括的材料信息 | 采购管理人员 |
| | 合同管理台帐 | 项目已签订的合同信息 | 采购管理人员 |
| 催交 | 催交状态报告 | 催交员按合同编号做的催交纪录工作文件 | 采购管理人员、催交员 |
| | 材料状态报告 | 按合同跟踪材料出厂日期、到现场的合同日期、预计日期、实际日期及材料的合同数量、出厂检验合格数量、运输数量、接收数量、OSD 数量等。 | 项目管理人员、采购管理人员 |
| | 检验放行报告 | 检验放行报告 | 检验员 |
| | 检验报告 | 检验报告明细 | 检验员 |
| 运输 | 运输报告 | 按材料批次跟踪材料的包装方式、运输路线、主要港口的到达时间、出发时间、承运商、运输方式等信息。 | 采购管理人员、采购运输组 |
| 仓库 | | | |
| 设备材料接收 | 合同到货状态报告 | 合同中材料的到货情况 | 采购管理人员、仓库保管员 |
| | 接收(入库)单一览表 | 所有入库单一览表 | 仓库保管员 |
| | 材料接收报告 | 用于 EPC 项目的设备材料接收 | 仓库保管员 |
| | 入库单 | 用于 EPC 项目的设备材料接收首项 | 仓库保管员 |
| 设备材料发放 | 领料单 | 领料单清单 | 材料工程师、仓库保管员 |
| | 领料单明细 | 领料单明细 | 材料工程师、仓库保管员 |
| | 出库单一览表 | 出库单一览表 | 仓库保管员 |
| | 出库单 | 用于 EPC 项目的设备材料发放首项 | 仓库保管员 |
| | 出库单明细 | 用于 EPC 项目的设备材料发放明细 | 仓库保管员 |
| 赢缺损报告 | 赢缺破损报告(OSD) | 用于设备材料接收阶段的赢缺损报告 | 现场检验员 |
| | OSD 汇总 | 设备材料 OSD 汇总清单 | 现场检验员 |

某用户自行开发的常用报告清单(截选)

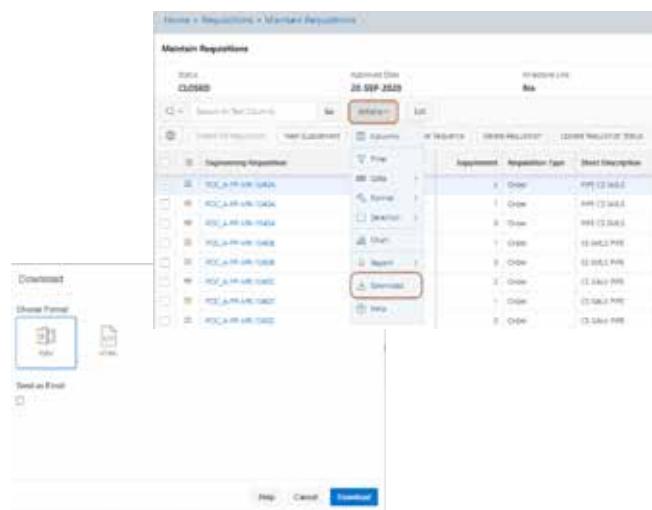
4.3 语言功能

系统支持多语言版本，可以输入、输出常用语言。凡是描述类 (Description) 的信息，在数据库中可以针对每种语言分别保存不同的内容。如：材料编码描述、专业描述、请购单描述、订单描述、仓库描述、仓库位置描述、材料到货状态描述等等。在输出报表时，可以分别取不同语言下的描述内容。比如，发给外方业主或合作方的报表，可以取英文的内容；发给中方业主或合作方的报表，可以取中文的内容；公司内部使用的报表也可以取中文的内容。这种处理很好地满足了项目各方的不同需求。



4.4 界面数据输出

在系统中的任何窗口，可以通过“Actions→Download”打印文件键，将该窗口相关的数据导出到 Excel 文件。这个功能非常方便，而且速度比普通报表要快，使用户可以随时获得系统中的数据，方便用户进行日常的数据查询和处理。



4.5 公司仓库

通过公司仓库的管理功能可以利用项目完工后的剩余材料。

通过在直接材料发放界面 C.20.23.01MIR 中应用“Other”，“Corporate Warehouse”来完成这部分材料的管理。

所有被发送到公司仓库中的材料，都是被认为过剩的材料，这部分材料可以被同一个数据库中其它项目所使用。

采用“Others”这种直接发放形式来处理这些材料已经被应用。

发放到公司仓库中的材料，在被确认后，即“Posting”后，可以用两种不同方法被接收：

- 一是可以被其它项目直接接收，需要在 C.20.03 中产生“公司仓库”类型的材料接收报告 MRR。在盘点清单（第二个显示块中）中将显示所有当前在库中可以被使用的材料。
- 第二种使用方法是选择“Create from Corporate Warehouse”，这些材料就会添加到 P30.03.01 请购工作流程中的订单部分“Order Cycle”中。

当选择这个操作后，系统将用所有公司仓库中的材料与请购单中明细匹配，一个虚拟供货商“公司仓库”的订单将产生。从不同项目中过来的每个材料将分别被通过产生一个“Position”标识出来。

比如：某种材料需要 10 个，3 个来自项目 A，4 个来自项目 B。在订单中将有两个不同的 Position 来分别标识这个材料（具有相同材料标识码）。这对后期的材料催交和追踪很必要，因为它们来自两个不同的现场。

随后可以按照通常方法来管理这些数量，也就是说可以进行询价或订单，以及订单的升版的流程。

对于虚拟供货商“公司仓库”的订单中材料数量的修改是受限制的，主要是取决于公司仓库中可用的材料数量。

一旦公司仓库中材料被接收或进入订单，那么这部分材料将不能再被其它用户 / 项目所使用。于是对 MRR 的

posting 和订单的批准将不会对公司仓库产生影响，因为这部分材料已经被“锁定”。

对每个与公司仓库相关的借贷条目将产生。在 C.20.41 界面中可以查看所有的相关记录，在此界面中也可以对材料的数量和当前状态进行查询。

4.6 移动扫描功能

Smart Materials 可集成 JOVIX 的移动扫描识别技术，能结合现有的材料管理工作流程，提供自动化和实时化的材料信息，同时减少项目运行过程中，材料接收和跟踪过程中的损耗、丢失、错借等信息。

首先需要在手机上安装一个应用程序，然后通过 JOVIX 界面生成条形码或者二维码，它可以从设计和采购模块读取数据，并在计划和施工模块共享。

该程序可以在 iOS、Android 和 Windows Phone 平台上应用，使用方便，功能强大，并且简单直观，不会对现有的工作流程产生影响。



4.7 服务与支持

海克斯康的服务支持具有三层架构：每个国家有本地服务支持工程师，每个洲有洲际服务支持高级工程师，总部有服务支持中心。如果客户在其他国家有工程项目，那么可以得到相应国家的本地服务支持。如果用户提出合理的系统功能修改意见，通过本地服务支持工程师可以反映到总部的服务支持中心、开发部门，那么下一个版本就会体现出来。这就是说，因为海克斯康的销售、服务是一体的，能够得到销售承诺的任何服务支持。

5. 标准材料数据库

Standard Database for Intergraph Smart Reference Data (简称 SDB)

随着市场竞争日趋激烈，越来越多的工程公司清楚地认识到材料管理在一个项目总承包执行过程中的重要性，材料管理是项目利润的关键。目前许多工程公司为了进一步降低费用、压缩投资、增强风险管理，都选用了目前比较通用的大型材料管理软件 **Smart Reference Data/Smart Materials**，通过对材料管理软件的引进，以此来构筑公司的材料管理系统，材料管理系统已成为工程公司之间竞争的又一新手段。

由于各个工程公司项目建设涉及范围的局限、编制的工作量大以及编码编制经验的不足，在编制编码过程中都会存在一些不足，比如：

- 一、统一性和系统性不足，仅仅局限于公司所曾涉及到的业务范围中，无法对今后市场、业务拓展后的情景进行充分的评估；
- 二、公司内部各个专业的编码不是建立在公司统一框架基础上，更多的是从各个专业内部的角度去考虑，所以编码的结构和内容没有很好的优化和考虑；
- 三、编码没能纳入公司整体的工程代码编码体系中；
- 四、编码的更新、维护没能程序化和制度化，无法保证编码的可持续性发展。

海克斯康可以帮助用户解决编码的问题，迅速提高工程公司编码的应用水平。材料参考数据模块（**Smart Reference Data**），为用户提供了一个良好的编码编制平台，确保了各个专业的材料编码的编制、更新、维护的可持续性发展。通过相关的数据接口可以将数据准确地同时转化为 **PDS/Smart 3D/PDMS** 等设计软件的设计编程，满足不同三维设计软件的需求，提高设计分承包的管理能力。此外，海克斯康在总结多年编码编制经验的基础上，也编制了一整套完整的中国材料编码，为用户解决方案提供了更多的一项选择。

标准材料数据库优势

一、结合国际多家工程公司的经验，构建的编码具有一定的普遍性和代表性。对编码结构的定义经过了多家工程公司的认可，编码结构既具有通用性，又具有一定的拓展空间：在编码中不仅仅包含了材料的常规属性，还有预留位，用来处理用户所关注的其它属性信息。通过“Table-Links”的功能可以将多个属性信息进行整合。正是这项功能的应用使得 **Smart Reference Data** 中编制的编码不但可以有效的控制编码长度，而且还具有了很好的扩展性，满足今后的业务拓展需求。

二、**SDB** 中包含了各类材料编码规则近 300 多个，是依据不同的材料种类而编制的，可以满足不同材料的需求，这种“规则驱动性”的编制方法可以确保材料的唯一性。

三、编码的编制工作充分地结合了 **Smart Reference Data** 系统编码编制的特点，使编码的维护、管理工作更加合理、高效。

四、通过标准的数据接口配置界面，可以准确、迅速地产生 **PDS/Smart 3D/PDMS** 等三维设计软件的数据库文件，完成基础设计数据库的准备工作，有效地缩短了设计周期。

SDB 已包含的规范如下：

已进入 SDB 的美标配管专业的部分标准

| | Dim. std | year of std | | Dim. std | year of std |
|--------|--------------|-------------|----------------|-------------|-------------|
| Flange | ANSI B16.5 | 最新 | Valve | API-609 | - |
| Flange | AWWA_C207 | 最新 | Valve | API-6D | 最新 |
| Flange | ANSI B16.47A | 最新 | Flange Fitting | ANSI B16.5 | 最新 |
| Flange | ANSI B16.47B | 最新 | Fitting | ANSI B16.11 | 最新 |
| Flange | ANSI B16.36 | 最新 | Fitting | ANSI B16.9 | 最新 |
| Disc | ANSI B16.48 | 最新 | Pipe | ANSI B36.10 | 最新 |
| Union | ANSI B16.39 | 最新 | Pipe | ANSI B36.19 | 最新 |
| Valve | ANSI B16.10 | 最新 | Swaged | MSS SP-95 | 最新 |
| Valve | API-594 | - | Olet | MSS SP-97 | 最新 |

* SDB 结构专业部分已经将美国 AISC 钢结构标准放进数据库

中国标准库补充：

| 序号 | 标准号 | 标准名称 | 年份 | 状态 |
|----|-------------|--------------------|------|----|
| GB | GB/T 14383 | 锻制承插焊和螺纹管件 | 2008 | 现行 |
| | GB/T 19326 | 锻制承插焊、螺纹和对焊支管座 | 2012 | 现行 |
| | GB/T 19672 | 管线阀门 技术条件 | 2005 | 现行 |
| | GB/T 6170 | 1型六角螺母 | 2015 | 现行 |
| | GB/T 6175 | 2型六角螺母 | 2016 | 现行 |
| | GB/T 12240 | 铁制旋塞阀 | 2008 | 现行 |
| | GB/T 3287 | 可锻铸铁管路连接件 | 2011 | 现行 |
| | GB/T 12522 | 不锈钢波形膨胀节 | 2009 | 现行 |
| | GB/T 9124.1 | 钢制管法兰 第1部分：PN系列 | 2019 | 现行 |
| | GB/T 9124.2 | 钢制管法兰 第2部分：Class系列 | 2019 | 现行 |
| HG | HG 20539 | 增强聚丙烯(FRPP)管和管件 | 1992 | 现行 |
| | HG/T 20553 | 化工配管用无缝及焊接钢管尺寸选用系列 | 2011 | 现行 |
| | HG 21547 | 管道用钢制插板、垫环、8字盲板 | 1993 | 现行 |
| | HG/T 20592 | 钢制管法兰(PN 系列) | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20606 | 钢制管法兰用非金属平垫片 | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20607 | 钢制管法兰用聚四氟乙烯包覆垫片 | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20609 | 钢制管法兰用金属包覆垫片 | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20610 | 钢制管法兰用缠绕式垫片 | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20611 | 钢制管法兰用具有覆盖层的齿形组合垫 | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20612 | 钢制管法兰用金属环形垫 | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20613 | 钢制管法兰用紧固件 | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20614 | 管法兰, 垫片, 紧固件选配规定 | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20615 | 钢制管法兰(Class 系列) | 2009 | 现行 |

| 序号 | 标准号 | 标准名称 | 年份 | 状态 |
|------|----------------|--------------------------------------|------|----|
| | HG/T 20623 | 大直径钢制管法兰 (Class 系列) | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20627 | 钢制管法兰用非金属平垫片 (Class 系列) | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20628 | 钢制管法兰用聚四氟乙烯包覆垫片 (Class 系列) | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20630 | 钢制管法兰用金属包覆垫片 (Class 系列) | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20631 | 钢制管法兰用缠绕式垫片 (Class 系列) | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20632 | 钢制管法兰用具有覆盖层的齿形组合垫 (Class 系列) | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20633 | 钢制管法兰用金属环形垫 (Class 系列) | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20634 | 钢制管法兰用紧固件 (Class 系列) | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20635 | 钢制管法兰, 垫片, 紧固件选配规定 (Class 系列) | 2009 | 现行 |
| | HG/T 20538 | 衬塑钢管和管件选用系列 | 2016 | 现行 |
| SH | SH/T 3401 | 石油化工钢制管法兰用非金属平垫片 | 2013 | 现行 |
| | SH/T 3402 | 石油化工钢制管法兰用聚四氟乙烯包覆垫片 | 2013 | 现行 |
| | SH/T 3403 | 石油化工钢制管法兰用金属环垫 | 2013 | 现行 |
| | SH/T 3404 | 石油化工钢制管法兰用紧固件 | 2013 | 现行 |
| | SH/T 3405 | 石油化工钢管尺寸系列 | 2017 | 现行 |
| | SH/T 3406 | 石油化工钢制管法兰 | 2013 | 现行 |
| | SH/T 3407 | 石油化工钢制管法兰用缠绕式垫片 | 2013 | 现行 |
| | SH/T 3408 | 钢制对焊无缝管件 | 2012 | 现行 |
| | SH/T 3410 | 石油化工锻钢制承插焊和螺纹管件 | 2012 | 现行 |
| | SH/T 3419 | 钢制异径短节 | 2018 | 现行 |
| | SH/T 3424 | 锻钢制承插焊和螺纹活接头 | 2011 | 现行 |
| | SH/T 3425 | 石油化工钢制管道用盲板 | 2011 | 现行 |
| GD | GD87 | 火力发电厂汽水管道零件及部件典型设计手册 | | |
| | GD2000 | 火力发电厂汽水管道零件及部件典型设计 (2000 版) | | |
| | GD2000 2006 增补 | 火力发电厂汽水管道零件及部件典型设计 (2000 版) 2006 年增补 | | |
| | GD2016 | 火力发电厂汽水管道零件及部件典型设计 (GD2016) | | |
| 结构标准 | GB/T 706 | 热轧型钢 | 2016 | 现行 |
| | GB/T 8162 | 结构用无缝钢管 | 2008 | 现行 |
| | GB/T 13793 | 直缝电焊钢管 | 2016 | 现行 |
| | JG/T 137 | 结构用高频焊接薄壁 H 型钢 | 2007 | 现行 |
| | YB/T 3301 | 焊接 H 型钢 | 2005 | 现行 |
| | CB/T 608 | 船用格栅 | 1998 | 现行 |
| | GB/T 709 | 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差 | 2006 | 现行 |
| | GB/T 9945 | 热轧球扁钢 | 2012 | 现行 |
| | YB/T 3301 | 焊接 H 型钢 | 2005 | 现行 |

项目材料编码体系是公司基础业务建设的重要内容，通过对材料的“规范化、程序化、标准化”管理，可以加快国际型工程公司目标的实现。海克斯康致力于为用户提供最完善、最可靠的工程解决方案。



6. 我们的客户 (部分)

EPC 用户



业主 / 运营商用户



| | | | |
|---|----------------------|---|--------------|
| ABB Lummus Global | USA | Leighton | Australia |
| ABB Process Solutions & Services | Italy | Lilama | Vietnam |
| Aibel | Norway | Linde BOC | USA |
| Air Products | USA | Linde VA | Germany |
| AirLiquide | France | Luoyang Petrochemical Engineering Company, SINOPEC | Australia |
| Alumar (Cons Alumininio Maranh) | Brazil | Maua Jurong | Brazil |
| Arkema | France | ME-CA SRL | Italy |
| BASF | Germany | Mitsubishi Heavy Industries - MHI | Japan |
| Bateman | South Africa | Murray & Roberts | South Africa |
| Bayer Technologie Services | Germany | Neste Jacobs | Finnland |
| BE&K Engineering Company | USA | Parsons Brinkerhoff Power | USA |
| Bechtel Limited | UK | Parsons Energy & Chemicals | USA |
| BIBB & ASSOCIATES, INC. | USA | PBMR | South Africa |
| Bouygues Offshore (now SAIPEM S.A.) | France | Pec-Tech Engineering | Singapore |
| BP REFINERY | Australia | Petrobras America Inc | Brazil |
| Burns & McDonnel | USA | Pipetech | Germany |
| Canadian Natural Resources (CNRL) | Canada | POSCO Engineering & Construction | Koera |
| CDI | USA | PROMON Engenharia Ltda | Brazil |
| CH2M Hill | USA | Rhodia | France |
| China Tianchen Chemical Engineering Corporation (TCC) | China | SAIPEM & Sofresid | Italy |
| Chinergy Co. | China | Samsung E&C | Korea |
| Chiyoda Corporation | Japan | Samsung Engineering | Korea |
| CIA PETROQUIMICA DO | Brazil | Setal | Brazil |
| Clough Engineering | Australia | Shanghai Pharmaceutical Design Institute of SINOPEC | China |
| Consolidated Contractors (CCC) | United Arab Erimates | Shanghai Wison | China |
| Constructora Queiroz | Brazil | Shaw Stone & Webster | USA |
| Costain Oil, Gas & Process Limited | UK | Siemens AG | Germany |
| CTCI | Taiwan | Simon Carves | UK |
| CVRD | Brazil | SINOPEC Engineering Incorporation (SEI) | China |
| Daelim Industrial Co. | Koera | SINOPEC Ningbo Engineering Co.Ltd. | China |
| Degussa. | Germany | SINOPEC Shanghai Petrochemical Company Ltd | China |
| E. CHINA ELEC. POWER | China | Snamprogetti | Italy |
| Essar Construction | India | Techint Campagnia | Italy |
| Eurotecnica | Italy | Technip | France |

| | | | |
|------------------------------------|-------------|--------------------------------|-----------|
| Flint (HJB Fabricators) | Canada | Técnicas Reunidas | Spain |
| GRD Minproc | Australia | Tecnímont | Italy |
| Hatch | Australia | Total Petrochemical | France |
| HITACHI LTD POWER | Japan | Toyo Engineering Corporation | Japan |
| Hoffmann La Roche | Switzerland | Toyo Thai | Thailand |
| Hyundai Engineering | Korea | United Group | Australia |
| IMPAC | Germany | URS | USA |
| Inelectra | Venezuela | Veco | Canada |
| Ingegneria Degli Idrocarburi (IDI) | Italy | Wacker Chemie | Germany |
| Innovene Deutschland GmbH | Germany | Washington Group International | USA |
| JGC | Japan | WorleyParsons | Australia |
| Kiewit Energy | USA | OLAJTERV Group | Hungary |
| Ledcor Industrial Limited | Canada | Rolta India | India |

值得说明的是：以上客户都是正在使用 Smart Materials 进行工程管理的用户。之所以有那么多著名的工程公司及业主正在使用 Smart Materials，从一个侧面说明了 Smart Materials 功能的强大和完善，有着非常高的客户认可度。

国内已投产使用 Smart Reference Data / Smart Materials 的用户名单（部分）如下：

- 中国石化工程建设有限公司
- 中石化上海工程有限公司
- 中石化宁波工程有限公司
- 中鼎工程股份有限公司
- 惠生工程（中国）有限公司
- 中国天辰工程有限公司
- 中国石油天然气管道工程有限公司
- 蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司
- 中材建设有限公司
- 海油工程（青岛）有限公司
- 天津渤化集团发展有限公司
- 陕煤集团榆林化学有限公司
- Technip 上海
- Air Product 上海
- Bayer 中国
- Bechtel 上海
- Worley Parsons 中国
- Foster Wheeler 中国
- Toyo 中国



7. 客户视角中的 Smart Materials

进行产品之间的分析比对是比较困难的。本人非海克斯康员工，但是具有 20 多年的材料控制系统经验，其中 16 年供职于 EPC 公司，并且使用和评估过许多材料系统（包括海克斯康的 Smart Materials 和其竞争对手产品），能够根据多年的经验给出相对客观的意见。本人当前的工作职责是为客户提供 Smart Materials 咨询服务，因此比较了解市场所选择的最佳解决方案。选择材料管理系统时，首先，即最重要的一点就是功能。相比较而言，Smart Materials 的功能完善，具体功能将在下文中进行详细描述。其次，产品在技术、接口、灵活性与结构性等方面的表现俱佳，其它产品在这些方面均存在缺陷。

功能性

虽然能够有很多因素证明 Smart Materials 优于其竞争对手产品，但是最重要的原因为其功能性。本人很难相信竞争对手产品可以或者曾经被使用在大型项目上，原因为缺乏必要的功能性和接口。即使竞争对手产品能够被使用在大约 5 千万的小型项目中，但是在大型项目中需要更多额外的功能，缺乏必要的接口和工作流程将使项目存在很大的风险和问题。

本人目睹过竞争对手产品被使用在两个大约十亿的大型项目中：一个项目是位于西澳大利亚 Aker Kvaerner 的黄金挖掘项目，Aker Kvaerner 是 EPCMs 的成员；另一个是在 Northern Territory 的铝土矿处理设备项目。在这两个案例中，材料管理都是巨大的失败，并且带来了很多问题如预算超支和项目延期。竞争对手产品没有能力去适合此类需要无缝连接的系统接口和灵活的工作流程的大型项目。

任何公司在比较 Smart Materials 和其竞争对手产品的时候都应该详细调查它们每个模块的功能。在过去，少部分公司选择了竞争对手产品是因为其功能简单，并且认为这就是他们全部需要的。然而竞争对手产品真的只能被使用在非常小的项目上，并且应用深度较浅。

如果一个公司正在考虑 Smart Materials 和其竞争对手产品，应该对比每个功能模块来比较功能性。即使这些公司感觉目前只有基础功能的需要，但在未来随着公司的发展，势必需要更多的功能和更好的接口与其它系统连接。这是所有模块必须做到的。

Smart Materials 的主要模块

- 系统管理
- 材料编码和管道等级 (Smart Reference Data)
- 材料表管理 (E&PI – BOM)
- 请购单管理 (E&PI – Req)
- 采购供应链管理 (MSCM)
- 现场材料控制 (SITE)

部分模块并没有直接列出，例如文档管理、费用管理和材料计划。Smart Materials 拥有很多功能覆盖了以上涉及的模块，但是更重要的是，Smart Materials 提供了很好的与其它系统的接口，这类数据的管理和接口在竞争对手产品中是缺乏的。在基本功能上，竞争对手产品也存在很多缺陷，例如在发货和检验中没有进度的管理，没有运输状态、运输进度管理等功能，没有材料预测预留功能等。

另一个重要的模块是“现场材料控制”模块，这个模块在竞争对手产品中是很弱的。不仅在功能上很有限，并且只有非常基础的流程，也不适用于大型的仓库。在 Smart Materials 中，现场模块是一个主要模块，而在其竞争对手产品中却不是。

在 Smart Materials 中，现场模块的主要功能如下：

- 现场设置：包括不同等级的访问权限和控制权限
- 材料接收：可以按照订单、检验放行单、运输批次以及直接接收
- 材料发放：按照材料节、预留 / 预测和直接发放
- 材料移库
- 详细的 OSD 管理
- 材料预测 / 预留管理：图纸及材料进行配料
- 库存管理
- 材料替代
- 存货盘点
- 过量发放管理
- 专用工具管理
- 集装箱登记
- 设备管理
- 炉批号管理
- 条形码

- 现场分包商管理
- 钢板预制管理
- 大宗材料的查询能力
- 现场应用

可定制化

竞争对手产品在工作流程定制化上是非常弱的。所有的 Smart Materials 的使用者应用了很多定制化功能，以使 Smart Materials 更加适合用户公司目前的工作流程、与其它系统的接口和项目需求。通过定制化可以完成不同等级的工作，例如：

Smart Materials 系统管理员

- 用户化定制角色去适应需求（经常被定制化去使用每个项目）
- 用户化定制主要的窗口布局去满足公司 / 项目的需求
- 用户化定制菜单、窗口和报表访问去满足用户的角色
- 用户化定制项目缺省值去满足所需的工作流程
- 用户化定制的属性可以添加到主要的窗口
- 用户化定制的窗口标题去满足公司 / 项目需求
- 在所有模块的用户化定制接口配置

Smart Materials 数据库管理员

- 使用创建客户化程序 CIPs 去定制显示和数据库行为（客户化安装程序）
- 为接口的定制化 APIs
- 定制化数据库

系统应用风险

在真实的用户基础上比较 Smart Materials 和其竞争对手产品，Smart Materials 具有相当好的功能性、高级定制和技术及接口，相当明显的，其竞争对手产品将给公司在实施大型项目时带来很大的风险。

作者： Doug Dellit (CAXperts 咨询公司)

海克斯康，数字化信息技术解决方案的革新者，秉承“智慧引擎，共赋未来”的理念，凭借“双智战略”推动制造业的智能与创新，构建新基建智慧城市生态体系。海克斯康专注于高科技细分市场，并致力于成为各细分市场的佼佼者。海克斯康以“构建智能制造生态系统，赋能行业数字化转型”为核心，打造了完整的智能制造生态系统，实现覆盖设计、生产以及检测的全生命周期闭环管理，达成绿色、高质量、低成本的智能工厂目标。海克斯康智慧城市打破传统的信息孤岛，实现了跨部门的互联互通，通过完善的智慧城市运营平台架构，构建互联互通的智慧城市网络基石，驱动城市管理业务和技术创新，创造更美好、更智能的生活。

与大多数软件企业不同，海克斯康拥有行业先进的传感设备，以打破常规的方式获取、存储、分析和发布信息，其地理空间传感器可通过现实捕获技术将我们的世界以更加数字化的方式进行呈现，而工业传感器则通过捕获生产中的质量数据为制造和工程领域提供强大支持。基于先进的信息技术，海克斯康的解决方案为用户及合作伙伴带来了前所未有的改变及优化。

海克斯康拥有行业先进技术，在过去20年里，战略性收并购来自全球的近300家技术公司，不断强化自身的技术优势，以打破常规的方式塑造了一个强大的智能信息生态系统，构建了一个互联互通的世界，助力未来工作和生活的高效智能及可持续化发展。在中国，海克斯康集团拥有徕卡测量系统（北京）有限公司、徕卡测量系统（上海）有限公司、徕卡测量系统有限公司（香港）、海克斯康测绘与地理信息系统（青岛）有限公司、海克斯康测量系统（武汉）有限公司、台湾海克斯康测量仪器股份有限公司、中纬测量系统（武汉）有限公司、鹰图（中国）有限公司（香港）、鹰图软件技术（青岛）有限公司（北京/上海分公司）、海克斯康制造智能技术（青岛）有限公司、海克斯康贸易（青岛）有限公司、海克斯康软件技术（青岛）有限公司、海克斯康高科产业发展（青岛）有限公司、思瑞测量技术（深圳）有限公司、七海测量技术（深圳）有限公司、诺世创（北京）技术服务有限公司、诺迈士科技（杭州）有限公司、迪培软件科技（上海）有限公司、武汉中观自动化科技有限公司、爱科腾瑞科技（北京）有限公司、唯迹（北京）科技有限公司等各类经营实体；AICON、AMENDATE、AUTONOMOUSTUFF、BROWN & SHARPE、CE JOHANSSON、CIMCORE、COGNITENS、CADS ADDITIVE、ESPRIT、DEA、EMMA、eTALON、ETQ、FTI、GEOMAX（中纬）、GEOPRAEVENT、Hexagon's Agriculture division、Hexagon's Asset Lifecycle Intelligence division、Hexagon's Autonomy & Positioning division、Hexagon's Geosystems division、Hexagon's Manufacturing Intelligence division、Hexagon's Mining division、Hexagon's Safety, Infrastructure & Geospatial division、HxGN APM、HxGN EAM、INTERGRAPH、Immersal、IDS GeoRadar、J5、LUCIAD、LEICA GEOSYSTEMS、LEITZ、LEICA、MELOWN TECHNOLOGIES、M&H、MTWZ、MSC、NEXTSENSE、NOVATEL、OPTIV、OxBlue、PREXI-SO、PAS Global、Q-DAS、ROMER、ROMAX、SHEFFIELD、SEREIN（思瑞）、SEVEN OCEAN（七海）、TACTICWARE、VERO、VOLUME GRAPHICS、WILCOX等国内外知名品牌。来自海克斯康的产品及服务覆盖智能制造及智慧城市两大领域，借助全球化的资源优势为企业和用户提供先进的集成解决方案。

www.hexagon.com.cn

海克斯康制造智能
地址：青岛市华贯路885号
邮编：266114
电话：400 6580 400
传真：+86 532 80895030

海克斯康测量
地址：青岛市华贯路885号
邮编：266114
电话：+86 10 85691818
传真：+86 10 85251836

海克斯康数字智能
地址：北京市朝阳区天泽路16号院
润世中心2号楼B座12层
邮编：100026
电话：400 890 9066
传真：+86 10 57601699



关注海克斯康微信公众账号
了解更多精彩内容