

PLM平台建设一期项目立项评审 (数字化专项)



上海电气风电集团股份有限公司

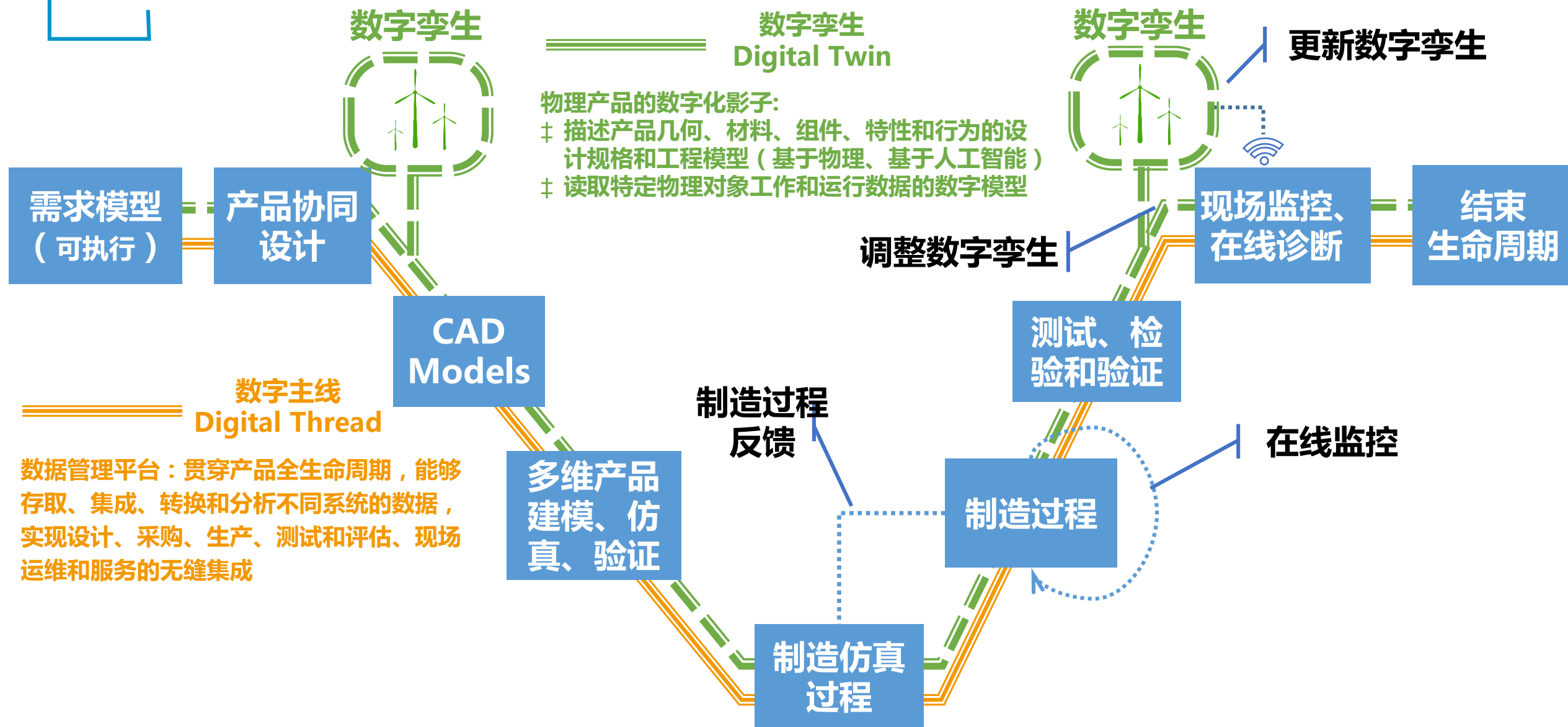
2021年3月

项目概述



项目摘要	成果形式	涉及部门	项目计划
<ul style="list-style-type: none">■ 项目WBS编号 XXX（如无则空缺）■ 项目名称 PLM平台建设一期项目	<ul style="list-style-type: none">■ 软件■ 硬件■ 解决方案■ 业务流程优化■ 数字化人才培养	<ul style="list-style-type: none">■ 风电技术部、信息技术部■ 风电销售事业部、采购部、工艺装备部、质量部、制造部、工程服务分公司	<ul style="list-style-type: none">■ 立项时间 ✓ 2021年03月■ 结题时间 ✓ 2021年12月
项目主要内容		应用场景	项目预算
<p>建设PLM平台，基于TC系统配置及定制化开发，通过对研发流程再造、信息技术应用，实现对产品定义、研发项目管理与产品开发流程、研发工艺协同、可配置BOM、一体化变更等贯穿产品全生命周期研发业务的数字化，支撑企业数字化转型，为打造电气风电基于数字孪生的全感知数字化智联风机提供产品生命周期管理一流管理平台。本项目为PLM平台建设一期项目，重点为研发核心平台建设，试点数字化工艺平台建设，同时包括三维设计工具NX深度应用开发，旨在通过电气风电内部各条业务主线和相关部门联动，实现研发数据流程通畅，设计数据高效传递，提升研发设计效率，固化设计资源结构，夯实风电数字化转型基础。</p>		<ul style="list-style-type: none">■ 产品生命周期数据信息流先进管理平台，贯穿风机研发始终，集合电气风电研发数据资源，为后端采购、检验、制造、运维等输送合理准确资源，同时实现协同设计，固化设计资源，形成技术积淀及资源库，为数字化样机数字孪生提供技术实现平台	<ul style="list-style-type: none">■ 项目总预算金额： *****万元■ 对外合作方/外包方（如有）XXX■ 合作/外包费（如有） *****万元

项目背景



项目背景



战略

电气集团数字化转型
发展路径规划

业务流程

承载风电产品研发IPD
全业务流程及业务应
用环境较成熟

风电数字化转型战略



全价值链业务打通

业务全流程承载



数字化供应链体系

全价值链

- 打通研发端+制造端+运维端
- 对比各主流系统，TC拥有强大制造、运维端支撑

供应链

西门子、南高齿/SKF等供应链企业TC系统布局较多，便于后期MBE供应链布局

项目目标



BOM管理

01

完成BOM为主线的研发设计开发
多配置BOM快速形成

零部件管理

02

基于模型的零组件管理模式
模型图纸同步管理
阶段基线零组件发布及管控

文档管理

03

实现文档体系性管理
文档可查性提升
内部与外发文档区分清晰

更改管理

04

实现更改管理一体化，提升更改效率及风险影响分析
简化变更流程，提升追溯性查询

工艺数字化TCM

05

建设工艺模板，完善模板管理
完成BOP多工厂拓展，保证基本业务流

NX设计能力

06

大装配技术提升
设计研发效率工具开发
设计资源库持续建设

打通业务链条
有效数据流通
研发资源积淀

打通各相关业务链条，重购研发业务流程；
形成有效数据流通；
合理有效管理技术相关数据文件等
建立设计资源库，保证设计资源积淀

数字化人员
资源池建设

建设数字化转型先锋业务团队；
培养一大批兼具数字化能力人才；
逐步充盈数字化人才蓄水池，形成人才储备及积淀

项目范围



车间生产

样机安装

小批量安装

概念

计划

开发

验证

生命周期

BOM业务流全链条打通

变更业务流程重构

文档资料管理业务流打通

协同平台逐步完善

设计工艺协同

IPD项目管理



项目立项管理

工艺数字化TCM



工艺模板管理



多工厂BOP

外部系统集成

KOA

ERP

EAM

产品设计管理PDM

1 BOM管理



BOM编辑



BOM对比



多BOM视图



BOM版本管理



BOM配置管理

2 零部件管理



物料管理



零部件属性



零部件分类



零部件版本管理



零部件发布流程

3 文档管理



文档分类管理



文档查询



文档齐套性



文档权限管理



文档发布流程

4 更改管理



前置沟通



更改影响分析



ECN流程



ECO执行



更改统计报表

5 协同设计管理



CAD工具集成



TOP Down设计



模块化设计



异地设计协同



设计工艺协同

基于NX的三维数字化设计提升



大装配解决方案



设计资源库建设



设计仿真一体化



设计效率提升工具



参数化设计模块库



快速设计工具



BOM管理

需求&痛点

- BOM定义不清晰
- BOM流程、职责不明确
- EBOM、MBOM线下excel人工对比，易出差错
- BOM无版本信息及可追溯的版本记录
- BOM数据传递一致性无有效控制
- BOM与订单信息缺乏关联、查询不便
- Master BOM线下管理，配置多，调整、维护数据量大
- EBOM频繁因新供应商引入进行修改



零部件管理

需求&痛点

- 物料组划分、定义不清晰
- 物料描述不规范、描述规则不清晰，一物多码识别难度大
- 物料查询重用困难
- 物料与图样、模型关联需手动操作，流程长、易出错
- 缺乏物料属性管理
- 缺乏完整的物料描述变更、物料冻结流程
- 物料缺少统一的管理和维护
- 物料缺少替代件管理

需求分析



文档管理

需求&痛点

- 文档分类规则不清晰
- 文档命名不规范
- 文档查询困难
- 缺少文档齐套性管理
- 文档存储、归档、共享缺乏有效管理
- 文档权限设置不便捷、权限管理困难
- 缺乏线上可追溯的文档发布流程
- 缺乏便捷有效的文档模板使用、管理方式



更改管理

需求&痛点

- 前置沟通与变更单中部分信息重复填写
- 关联更改缺乏有效识别手段
- 影响分析依靠经验，存在遗漏风险
- 流程复杂、效率低
- Global ECN缺乏线上管理
- 更改执行反馈不及时，缺乏有效管控
- 更改管理未引入供方，未形成完整闭环
- 关键大部件更改缺少系统通知提醒



工艺数字化

需求&痛点

- 设计工艺协同依靠线下传递，协同效果差
- 物料更换时，工艺文件更改工作量大
- 工艺卡片、现场作指导书现场使用不直观
- 工艺报表不能按照机型汇总生成专用工装、工具，需要手工整理，工作量大
- 工装工具资源库不够完善，工装工具的模型缺少版本管理



大装配&效率提升工具

需求&痛点

- 部套总装打开编辑卡顿，整机装配困难
- 机电协同设计时电气布线卡顿
- 系统环境配置与业务场景不符
- 用户需重复设置工作
- 模板中属性传递不通畅
- 图纸与模型有不一致问题
- 制图标注工具不智能
- 焊接件无法出明细表



设计资源库

需求&痛点

- 标准件库不全，调用不方便
- 库创建方式不统一，重用替换会出错
- 材料库类型不全，CAE属性缺失
- 分散创建库内容，用户资源库不统一
- 常用型材、特征重复创建工作多
- 电气元件库、管路库不全
- 管路库不够智能，布管不便
- 工艺资源供缺失，不能做人体干涉检查



干涉检查&设计仿真一体化

需求&痛点

- 干涉检查不灵活，输出结果参考性不强
- Checkmate配置不便，执行困难
- 制造性检查需通过人工经验识别
- 制造问题暴露延迟，变更耗时耗成本
- 影响分析依靠经验，有遗漏风险
- 设计仿真工具分离，数据转换效率低
- 设计仿真工作分离进行，迭代速度慢
- 按模板制作分析报告重复工作多

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
1	物料组定义和划分不准确，不清晰，给设计人员在选择的时候造成困扰，不知道如何选择。	AEC塔架室、产品研发支持中心	1) 业务规则：形成物料组定义和划分标准作业规范，建立明晰的采购组和物料组规则定义，明确采购职责； 2) 系统功能：PLM平台提供物料分类功能，并能依据业务要求灵活调整该分类结构和分类属性
2	物料描述目前存在不规范现象，无法通过物料描述确定物料的唯一性，物料查询困难，存在同一个物料不同的物料描述，工程师重复申请，造成一物多码的情况。	AEC、电气CoE、电驱动CoE、叶片CoE、产品研发支持中心、产品线	1) 业务规则：形成物料描述填写标准规范； 2) 系统功能：PLM平台提供物料查重功能，分析 100%重复和疑似重复物料；提供物料属性自动填写功能，从物料名称、物料分类自动提取并依据规则创建。
3	目前物料申请，通过KOA系统走流程，审核通过后，还需要人为的建立模型和物料的关联，增加物料申请的工作量。	AEC塔架室、产品研发支持中心	1) 业务规则：物料属性填写规范，物料编码申请流程确认； 2) 系统功能：PLM平台提供物料属性维护、编码申请流程及与ERP物料属性同步功能。
4	目前PLM平台由于权限限制，导致不能方便的查找物料关联的供应商信息、模型、图纸信息；以邮件的方式或KOA申请来更改和删除物料；还存在同规格的线缆，设计时是不同的长度，在NX中对应不同的图号，但是关联的物料应该是同一个物料，目前PLM平台不能管理。	产品线、电气CoE、电驱动CoE	1) 业务规则：明确物料与业务关联的规则，物料关联的供应商、模型、图纸等信息的查看权限规则； 2) 系统功能：根据业务规则定义在PLM平台中定义相关组织、角色、用户对物料关联的数据具有查看权限；在PLM平台中实现同一物料关联多个图号。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
5	目前物料的更改通过KOA系统，比如：物料描述的更改，审批通过后直接在ERP系统中完成更改，物料更改没有通知采购部门确认。	机械CoE	1) 业务规则：物料更改流程定义； 2) 系统功能：提供物料更改流程，实现通过集成接口，自动从PLM传递更新信息到ERP中。
6	工艺PBOM、MBOM定义及管理流程不明确。现场件、车间件的路线划分，需要明确在哪个BOM里面定义及职责明确。	工艺装备部、工艺CoE、产品研发支持中心、产品线	明确BOM定义、BOM业务场景及BOM之间信息传递
7	BOM结构中有交叉专业的物料在同一个组成下，其中一个部门如果要修改部件，必须等其他部门变更发布后才能执行BOM编辑更改。	AEC塔架室	1) 业务规则：定义EBOM构建划分规则； 2) 系统功能：PLM平台中供应商采用物料替换的方式进行表达，避免由于大量新供应商的引入导致的BOM频繁被签出和修改导致的权限问题。
8	目前是通过Excel表人工比对EBOM与MBOM之间的差异，BOM对比结果不直观，容易遗漏。	工艺装备部	1) 业务规则：定义EBOM中工艺路线信息； 2) 系统功能：PLM平台中提供基于工艺BOP自动输出MBOM，提供可视化比较BOP中物料和EBOM中物料差异。
9	陆上产品，目前在SAP系统中只有标准配置的BOM。通过线下Excel表管理各个部套的Master BOM。	产品研发支持中心	1) 业务规则：梳理Master BOM构建业务规则 2) 系统功能：PLM平台中采用物料替换关系来表达同一个功能部件，实现不同供应商的管理要求，对应的父级BOM不需要更新物料号。SAP ERP端做适应性开发，能接收TC PLM平台传递的新规则Master BOM。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
10	目前在KOA系统中提交项目变更和代用流程。无法实现通过订单信息自动进行BOM选配；主控软件程序没有和销售项目关联，主控程序查询不便。	应用工程中心	1) 业务规则：定义BOM审核发布和更改的规则及流程，梳理并定义BOM的配置业务规则； 2) 系统功能：PLM平台中提供BOM配置管理功能，输入配置条件可以自动生成对应的BOM；在系统中建立主控程序与项目BOM版本的关联，便于主控程序查询。
11	备品备件信息通过线下传输，版本的一致性没有系统管控。	工服服务分公司	1) 业务规则：梳理需要推送给工服的数据类型及相关信息； 2) 系统功能：通过PLM平台与EAM集成，实现备品备件、易耗品、服务BOM的传递。
12	BOM更改申请通过KOA系统，然后在系统中直接修改，无法追溯BOM版本。	机械CoE	1) 业务规则：梳理BOM变更流程及规则定义； 2) 系统功能：PLM提供流程控制BOM的更改，提供BOM版本管理及BOM对比的功能。
13	部分文档需要多人同时编制，目前文档没有结构化，只能串行编制，编制周期较长。	数字化控制CoE	PLM平台提供文档结构化管理和同步编辑功能。
14	文档分类规则不清晰，目前参考了西门子的分类标准，存在部分文档分类不清晰的情况，造成业务人员不知道如何进行选择；文档属性信息定义及填写不完整，应用和查询不方便。	数字化控制CoE、测试认证CoE、产品研发支持中心、产品线、工艺装备部、TPM	1) 业务规则：形成文档分类定义和划分标准作业规范； 2) 系统功能：PLM平台提供文档分类功能，并能依据业务要求灵活调整文档分类结构和分类属性，提供文档分类查询功能。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
15	文档模板没有在系统中统一管理，而是采用线下的方式进行管理，文档模板调用不方便。	产品研发支持中心	1) 业务规则：整理电气风电的不同文档分类对应的标准模板； 2) 系统功能：PLM平台提供文档模板创建、更新和使用功能。
16	电子文档命名没有规范，通过名称查询文档困难。	产品线	1) 业务规则：定义文档命名规范；定义文档对象的必填属性字段； 2) 系统功能：提供多属性字段查询功能；提供全文检索功能。
17	采购规范和图纸、供应商图纸没有系统管理，没有文件的齐套性检查，并且查询困难，质量关注的文件难以跟踪。	质量工程部	1) 业务规则：定义文档齐套性检查规则； 2) 系统功能：PLM平台中构建技术档案和零部件开发库。
18	文档主要在共享盘中管理，SAP PLM平台中的文件审核后手工同步到共享盘中来，费时费力且容易出错；共享盘中的文件通过文件夹来进行存储，文件查找不方便。	技术运营中心	1) 业务规则：梳理文件共享权限规则，文件查询规则； 2) 系统功能：PLM平台中构建文件共享功能可根据权限规则定义用户的访问权限，可根据文档查询规则定义文档查询条件。
19	文档分发责任不明确、分发流程定义不恰当，文档接收下发不及时；每次文档分发都需要重新指定分发人员，带来了重复工作。	技术运营中心、采购部、质量工程部、TPM	1) 业务规则：明确文档分发部门和人员职责，定义文档分发业务规则和分发的范围； 2) 系统功能：PLM平台中建立文档分发流程模板，定义文档分发报表。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
20	系统权限设定不够灵活，影响相关资源的获取。	支撑结构CoE、机械CoE、技术运营中心、采购部	1) 业务规则：定义文档权限管理规则； 2) 系统功能：PLM平台提供灵活的权限配置功能，可实现基于规则和基于对象的权限管理。
21	前置沟通单中，信息重复录入；目前PLM中填写的信息部分重复，部分信息填写的职责不明确，如：库存信息。	支撑结构CoE、数字化CoE、机械CoE、工艺CoE、叶片CoE、应用工程中心、工艺装备部	1) 业务规则：定义前置沟通信息录入业务规则 2) 系统功能：PLM平台通过开发实现前置沟通信息自动汇总。
22	目前突出的问题是更改影响分析，主要靠经验，存在遗漏的风险。比如：机械CoE与外部的接口非常多，本部门的更改会导致别的部门需要同步更改，而别的部门关键部件更改后，同样会导致机械的相关部件需要同步更改。目前，类似由于更改不同步导致的问题，发现都比较晚，导致不必要的返工和成本的增加。	机械CoE、支撑结构CoE、数字化CoE、电气CoE、电驱动CoE、应用工程中心、工艺装备部、质量工程部	1) 业务规则：梳理更改影响分析的业务场景及规则； 2) 系统功能：PLM平台提供更改影响分析功能。
23	1) 设计变更流程，技术、采购、质量、生产、工服、销售，不同部门节点审批效率低，更依赖于前置沟通（类似物料小组先开会再走流程），沟通图纸版本与实际ECN流程版本不一致的情况非常普遍。2) 目前Global ECN的更改和审核更多是通过线下管理，没有实现线上闭环管理。3) 关键大部件更改在系统中没有通知提醒。	采购部	1) 业务规则：依据不同的更改类型，设置不同的更改管控流程规则； 2) 系统功能：PLM平台提供灵活可配置的ECN更改流程；提供流程通知和上升机制功能；提供Global ECN在线管理和看板管理功能。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
24	更改执行邮件反馈不及时，导致更改整体周期变长。	支撑结构CoE、数字化控制CoE、机械CoE、应用工程中心、工艺装备部、销售技术支持 TPM	1) 业务规则：梳理下游部门需要反馈的内容； 2) 系统功能：反馈表单的结构化；提供流程通知和上升机制功能。
25	更改流程未引入供应商方，形成更改执行的闭环。	采购部	1) 业务规则：供应商协同系统与PLM平台数据和流程交互规则确定； 2) 系统功能：PLM平台与供应商管理系统集成实现图纸、更改信息传递，保证供应商和PLM平台中发布版本保持同步。
26	目前电气风电研发阶段，没有通过成熟度的划分，实现设计不同成熟度明确定义工艺开展的工作内容，导致工艺准备周期被压缩。且设计与工艺的沟通通过线下传递，信息传递不及时。	工艺CoE、工艺装备部	1) 业务规则：产品成熟度规则定义； 2) 系统功能：PLM平台提供成熟度审核流程，基线管理功能。
27	工艺CoE通过Excel或者Word方式进行工艺文件的编辑，工艺文件中的内容，包含工艺、工序、操作描述、物料工装治具、工艺参数等信息。没有结构化设计，导致如物料需要替换的时候，需要人工批量的更新工艺文件中所有用到该物料的部分，工作量较大。	工艺CoE、工艺装备部	1) 业务规则：定义结构化工艺BOP搭建业务规则； 2) 系统功能：PLM平台提供结构化BOP，并与下游系统集成。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
28	工艺卡片、现场作业指导书工艺附图一般为图片形式呈现，不直观。	工艺装备部、工服公司	1) 业务规则：定义三维作业指导书模板； 2) 系统功能：PLM平台提供三维结构化作业指导书功能。
29	目前不能按照机型汇总生成专用工装、工具，需要手工整理，工作量大。	工艺CoE	1) 业务规则：定义工艺汇总报表输出规则及报表模板； 2) 系统功能：PLM平台提供工艺汇总报表。
30	工装工具资源库不够完善，工装工具的模型缺少版本管理，没有建立公司级的常用工装工具库。	工艺CoE	1) 业务规则：明确工装工具模型的版本管理规则、流程管理规则、更改管理规则； 2) 系统功能：PLM平台提供工装治具的版本管理功能。
31	概要阶段，叶片、控制、载荷专业等多专业之间的数据交互主要通过线下方式进行，专业之间传递数据的版本一致性主要通过人工确认，一致性管理困难；专业内自研的计算程序、算法没有系统统一进行版本管理，在个人电脑或共享盘中。	系统CoE	1) 业务规则：梳理多学科协同数据和业务流； 2) 系统功能：PLM平台提供各专业协同流程编制、执行、监控等功能。
32	仿真任务输入，主要通过邮件、口头沟通和Excel表等文档的方式，传递仿真任务，并进行任务反馈，从各个分系统获取相关输入信息，输入文件没有版本管控。	系统CoE、机械CoE	1) 业务规则：定义设计仿真协同流程以及不同学科的结构化仿真输入内容； 2) 系统功能：PLM平台提供仿真任务管理功能。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
33	目前仿真分析报告在PLM平台中管理，报告对应的仿真分析数据线下管理，存在个人电脑或者共享文件夹中数据的查询和重用比较困难。	系统CoE、机械CoE、支撑结构CoE	1) 业务规则：梳理仿真数据管理规范； 2) 系统功能：PLM平台提供仿真数据在线管理功能，实现仿真数据谱系管理。
34	目前材料种类不多，通过材料库文件线下管理，并通过文件分发保证同步；网格库，有网格模型重用的需求，目前没有系统管理这部分网格库；规范、案例库，通过共享文件夹的方式管理。	系统CoE、机械CoE	1) 业务规则：形成仿真基础库分类结构和查询属性定义； 2) 系统功能：PLM平台提供分类管理功能。
35	1) 目前没有深入的开展，多学科优化DOE分析，未来拓展该业务能力。2) 仿真硬件资源管理和分配，缺少统筹和规划。	叶片CoE	1) 业务规则：梳理流程模板及其对应的仿真工具； 2) 系统功能：PLM平台提供仿真自动化流程管理能力；提供与HPC调度系统的集成接口。
36	叶片CoE没有权限使用数字化控制CoE的典型工况载荷计算工具，希望能开放权限，方便叶片优化时做一些初步的设计迭代。	叶片CoE	1) 业务规则：定义仿真工具的使用权限规则； 2) 系统功能：PLM平台中对仿真工具进行权限管理。
37	叶片CoE没有载荷计算结果文件的查看权限，希望开放载荷计算的结果文件查看权限，仅查看不做数据修改。	叶片CoE	1) 业务规则：定义仿真工具的使用权限规则； 2) 系统功能：PLM平台提供结果文件链接管理参数化提取功能，并可实现结果模型的轻量化展示。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
38	试验的数据散落在个人电脑和共享文件夹中，目前缺少试验数据和仿真数据的相关性分析。	系统CoE、支撑结构CoE、机械CoE	1) 业务规则：定义仿真数据和实验数据管理规则； 2) 系统功能：PLM平台提供仿真数据与实验数据管理及对比功能。
39	试验设备排程准备周期长，物料安装和工厂资源有冲突缺少设备排程的平台支撑。	测试验证CoE	1) 业务规则：关键试验设备台账制度和规范； 2) 系统功能：平台提供设备台账管理功能，可输出设备资源负载信息。
40	原始试验数据通过U盘拷贝，试验数据散落在个人和共享盘中，没有平台管理这部分试验数据。	叶片CoE	1) 业务规则：梳理试验数据管理业务规则； 2) 系统功能：试验数据管理系统，实现结构化和非结构化试验数据管理。
41	风场运行的信息（如：载荷的信息）没有传递到叶片CoE。	叶片CoE	1) 业务规则：梳理风云系统需要通过集成接口传递到平台中的数据信息、传递规则； 2) 系统功能：定制平台与风云系统集成接口。
42	1) Top Down设计，目前通过骨架模型更多传递的是坐标系，未来需要在坐标的基础上，进行TOP Down流程和规则的细化。2) 总体完成需求分解后，技术需求在Excel中管理。总体设计尚未开展Top-Down设计，现是机械CoE分模块建模（轮毂模块、机舱模块），并将模块模型在ECTR平台与其他专业科室协同设计。	机械CoE	1) 业务规则：定义Top Down设计流程及规范； 2) 系统功能：PLM平台与NX集成，实现Top Down设计。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
43	未来需要形成机电软液控的联合仿真和虚拟调试，缩短新产品上市时间。	数字化控制CoE	1) 业务规则：定义协同设计业务规则； 2) 系统功能：通过PLM平台管理多学科协同设计数据模型技术状态，管理多学科模型库。
44	目前机械CoE内梳理出来跨平台和型号可重用的模块比较少，偏航系统目前重用率比较高，其他模块比较低。模块划分，目前比较粗，主要依据专业划分模块，模块划分的颗粒度难以支撑模块化设计。	机械CoE	1) 业务规则：定义模块划分颗粒度，梳理模块中的可重用部件、变量件、变化件等，定义模块之间标准化接口； 2) 系统功能：通过PLM平台基于业务规则，提供灵活可扩展的模块库管理、平台变量配置管理等功能。
45	没有建立完善的标准件库、通用件库等知识库，导致模块化设计有欠缺，设计人员选用比较混乱；工装、工具没有分类管理，查询和数据重用不便。	应用工程中心、产品研发支持中心、电气CoE、电驱动CoE、工艺CoE	1) 业务规则：定义资源库分类结构及分类属性 2) 系统功能：PLM平台通过分类管理构建设计资源库，并与NX集成实现资源库的调用。
46	NX有Checkmate，但是出现检查不通过时，业务人员会选择低要求的Checkmate进行通过检查；标准件建模不规范，有的是族表、有的是实例。有的模型属性值与实际模型尺寸不一致，标准化部门无法跟踪标准的落实情况。	支撑结构CoE、机械CoE、工艺CoE、AEC塔架室、产品研发支持中心	1) 业务规则：定义Checkmate检查规范及检查阶段，统一标准件建模规范； 2) 系统功能：PLM平台中根据具体业务需求构建标准件库、通用件库。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
47	异地（包括欧洲研发中心）研发的数据协同，基本通过邮件的方式进行数据交互，数据的版本一致性没有平台统一管理。	叶片CoE、机械CoE、TPM、质量工程部	1) 业务规则：异地部署方式； 2) 系统功能：PLM平台中根据具体规则，提供多站点、多卷等适应不同网络环境的异地协同办公。
48	目前没有功能能够将产品三维可视化的展现给客户。	销售技术支持TPM	1) 业务规则：定义工程配置到销售配置的转换规则； 2) 系统功能：提供与交互式报价系统集成接口推送BOM、配置以及轻量化三维模型等数据。
49	流程不能主动撤回	数字化控制CoE、工艺CoE、AEC机械室	1) 业务规则：定义清晰的流程撤回条件和规则 2) 系统功能：PLM平台在规则定义准确的情况下，提供流程撤回的功能。
50	目前PLM系统中流程被打回后，重新发起时需要重新选择流程节点负责人，带来较大的重复工作。	数字化控制CoE、工艺CoE、AEC机械室	1) 业务规则：梳理流程模板，进行完整、清晰的流程模板定义； 2) 系统功能：PLM平台提供流程驳回再发起时自动继承上次流程及流程人员信息的功能。
51	人员离职、换岗、出差时，相关流程和数据的不能替换或移转，导致流程一直处于等待状态，造成工作延误。	应用工程中心	1) 业务规则：明确账号停用、人员代理的规则及流程； 2) 系统功能：PLM平台提供流程执行过程中人员代理和重新指派的功能。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
52	目前PLM系统中不支持对审核的PDF图纸进行批注，系统也无法保留批注信息。	应用工程中心	1) 业务规则：定义流程模板，建立批注规范； 2) 系统功能：PLM平台提供在流程审批中，对PDF文件进行红线批注的功能，系统自动保留多次批注结果。
53	目前 PLM系统无法实现同一PDF图纸文件中不同图框的电子签名，流程审批完成后，不能自动签名到图纸指定的位置上。	应用工程中心	1) 业务规则：建立规范、标准的PDF模板，明确模板样式和属性信息； 2) 系统功能：PLM平台在流程审批完成后，提供将流程签审信息自动回写到PDF图纸指定位置的功能。
54	现有PLM系统在流程执行过期后，才会邮件通知审批的负责人，无法随着流程节点状态的变化及时通知相关流程审批人，经常造成工作的延误。	数字化控制CoE、工艺CoE	1) 业务规则：定义通知提醒格式及邮件通知的规则； 2) 系统功能：PLM平台提供对流程节点负责人发送邮件通知的功能，可以根据流程评审节点状态触发邮件通知提醒。
55	目前项目命名较随意，缺少项目命名规范，项目名称的命名比较混乱，项目分发无法通过系统自动区分海上项目和陆上项目，只能通过人工来识别。	TPM	1) 业务规则：进行项目类型、项目命名规范的定义，建立明确的规范； 2) 系统功能：PLM平台提供项目名称、项目类型、编码定义功能，可以根据项目类型定义和生成对应的项目ID和项目名称。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
56	现有PLM系统按照文件夹管理文件，没有以项目维度来组织和管理文件。交付物是否完整靠人工整理分析，增加了员工工作量。目前PLM系统没有进行项目交付物齐套性管理，存在事后补充交付物的情况，无法保证项目交付物的质量。	产品战略中心、工艺CoE、应用工程中心、机械CoE、电气CoE、电驱动CoE	1) 业务规则：明确定义任务及交付物的齐套性管理规则； 2) 系统功能：PLM平台提供完成任务配置及交付物完整性检查的功能，对于不符合要求的任务通过信号灯状态来提醒显示。
57	项目文件通过共享盘管理，文档查询不方便，不能准确及时获取所需信息，更无法实现多维度的查询。	应用工程中心	1) 业务规则：定义项目文件查询规则。 2) 系统功能：PLM平台提供复合查询、全文检索等多种查询方式。
58	与供应商的数据交互，都是线下通过邮件传输，且存在对供应商接口不统一，导致图纸变更及版本不好控制，数据版本的一致性没有平台统一管理。	叶片CoE、采购、机械CoE、产品线、质量工程部	1) 业务规则：梳理和明确供应商接口数据规则和业务流程； 2) 系统功能：通过PLM搭建供应商协同平台，业务沟通与数据交互通过系统在线完成。
59	业务人员申请物料号，需要线下编辑Excel表，在KOA系统中走审核流程，通过线下Excel表维护物料编号，KOA流程结束后，人工的在SAP PLM中创建依据Excel表创建物料，并关联对应设计文档。	工艺CoE、机械CoE、应用工程中心	1) 业务规则：明确PLM物料号申请流程； 2) 系统功能：PLM平台实现物料属性填写、流程管理、物料与设计图纸模型统一管理。
60	产品经理，查找信息需要从EAM、NCR等多个系统收集和整理，且很多情况没有权限查看数据。NCR中和研发相关的问题，通过线下追踪的方式，费时费力。	产品线、质量工程部、工服服务分公司	1) 业务规则：梳理BI获取EAM、NCR系统中相关数据类型，PLM获取NCR系统中数据类型； 2) 系统功能：BI系统与EAM、NCR集成，获取相关数据信息。PLM与NCR集成，获取研发相关问题信息。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
61	外发给供应商的图纸都是线下传输，难以保证信息的时效性、准确性，图纸变更及版本不好控制。	采购部	1) 业务规则：梳理并定义业务流程，统一数据标准，明确传递参数和规则，数据交互的相关信息等； 2) 系统功能：a) 实现数据传递功能，工程师在PLM平台通过流程审核即可将图纸推送给供应商；b) 流程协同功能，供应商可通过该系统反馈内部执行情况，避免PLM平台中信息和供应商获取的信息不一致。
62	MDM系统是上海电气集团准备推广的集团性的物料主数据系统，未来有计划集成。	数科	1) 业务规则：梳理并定义清晰的业务流程，统一数据标准，明确传递参数和数据交互等信息； 2) 系统功能：PLM平台提供MDM集成接口，实现物料信息传递，物料号申请反馈，物料申请状态查看等功能。
63	与ERP集成接口，存在1) 由于单位不一致传递失败；2) 物料状态不一致，如BOM中存在SAP中已冻结，导致数据传递失败。	采购部、技术部	1) 业务规则：梳理并定义清晰的业务流程，统一数据标准，明确传递参数和数据交互等信息； 2) 系统功能：PLM平台与ERP传递物料、BOM、更改、图文档、订单项目状态、库存信息等。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
1	部套总装打开速度慢、编辑时会卡顿，整机装配无法实现。	技术部	针对风电产品大装配特点，研究深度优化解决方案
2	标准件库不全，调用时没有需要的标准件，各自创建建模方式不统一，替换时约束会错乱，材料库缺少必要的材料类型，各自添加使用不利于资源库统一。常用型材特征的建立重复操作工作多，效率较低	技术部	建立统一设计资源库，在PLM中系统中统一管理，统一调用，包括标准建库、管路、型材库、特征库、材料库。
3	系统配置放在各自终端上，配置比较初级，用户各自根据需要进行配置，重复工作较多，对用户效率提升帮助有限，模板图框中数据与模型属性传递不通常，内容有不一致现象。	技术部	建立优化的系统配置，放在PLM平台上统一管理更新，用户无需重复单独配置。同时完善模板图框内容，能自动更新
4	新工装需要在NX中完成设计，但是分析是在ANSYS中完成的，需要进行数据转换，同时按模板制作分析报告的效率较低	工艺COE	对NX工装设计和仿真进行一体化技术路线验证，同时将典型部件的CAE分析配置到PTS模板中实现，模型和仿真分析的快速重用。
5	目前模型中所有零部件颜色一样，不容易进行区分查看同时出涂覆图纸和工艺着色需要对模型进行着色	工艺COE	通过属性控制加工具开发方式帮助设计工程师批量便捷的进行模型着色

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
6	机电协同设计时进行布线，会出现数据更新交互和卡顿问题。针对塔架内较长电缆布线，控制点比较多的情况会产生卡顿。	电气COE	优化电气布线方案，对于机电协同设计时的交互问题、卡顿问题、塔架内电缆控制点较多的情况出优化解决方案。通过培训提升电气团队三维布线能力，辅导电气专业三维布线实施，实际项目推广应用。
7	NX用户在建模出图过程中，有一些NX本身的限制导致工作效率较低，譬如中心线标注不智能，相近的模型图纸需要人工比对差异，难于判断一物多码问题，装配体重量计算时有偏差，序号标注人工重复操作过多，用零件方式创建焊接件无法生成明细表，与现场传递信息不方便，工装吊带、软管等变形件处理比较繁琐。	技术部	开发工具优化中心线标注功能，端部延伸距离自适应，能快速标注矩形阵列孔中心线，开发模型图纸比较工具，能方便的对比模型间差异，能快速计算装配体精确重量，数据能能被调用传递。开发工具能按需要样式自动标注序号，同时序号与明细表能同步更新，开发工具实现焊接件能输出零件明细表，能够输出3D PDF，制作工艺卡片，辅助三维工艺实施，通过NX变形特征定义方式或路径驱动方式，做变形件重用库，支持重用。

需求分析

编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
8	NX自带干涉检查功能只能对整个装配体进行干涉检查，并输出分析结果，不易查看，实际效果不好用，checkmate检查项不方便配置，有些配置项执行起来比较困难，修改起来工作量大，一些设计失误只能通过人工经验进行识别，一些问题只能到安装现场才能发现造成问题解决困难	支撑结构COE	优化干涉检查功能，能够实现按照装配层级干涉检查，制定和实施公司特定的检查规则，根据公司制造和设计规范设定相应的检查值和参数配置检查规则，辅助检查标准与规范的执行。 面向制造设计DFM导入，建立干涉检查资源库，包括作业标准，人体资源库，动作资源库，能够进行人员虚拟操作，现场工人操作虚拟分析，通过早期错误的检测，避免在下游开发中需要修正所消耗的成本与时间，减少有关工程更改单、保证修补和产品召回的成本。
9	之前模型未做详细模块划分，未通过参数化设计方式建立，导致重用性比较差，要做大量重复工作	技术部	对风机各部件专业进行深度调研，分析产品各零部件特点，深度挖掘可进行参数化设计零部件，进行参数化设计，深度分析不同部件的结构特点将部件逐级进行模块化划分，最大程度实现模块化设计，结合参数化设计思路，提高设计重用率 9通过参数化与模块化的设计方式，建立风机各部套重用库，结合TC系统的重用库管理功能，明显提升设计效率，最终达到选配设计目的。

需求分析

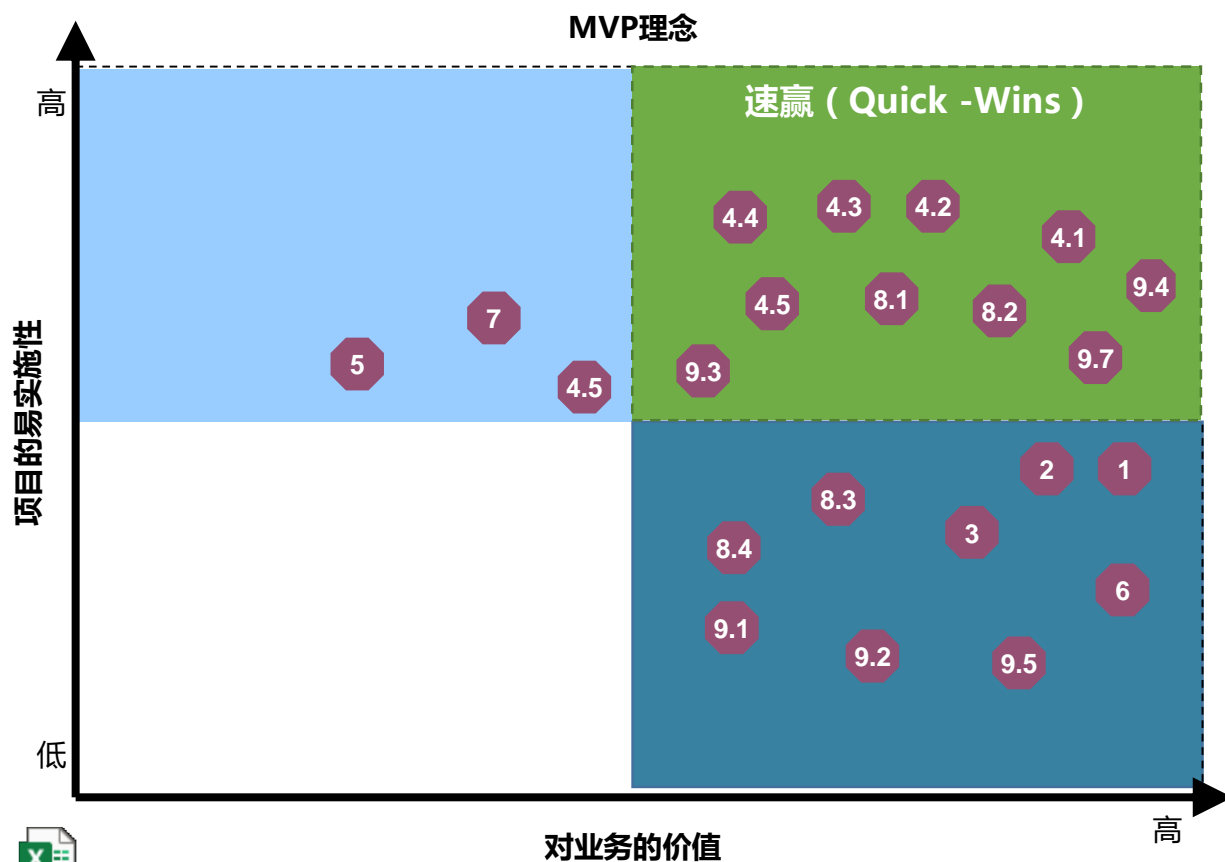
编号	客户需求&痛点	需求提出人	项目实施及开发需求
10	塔架快速设计工具使用近2年时间，实际效果明显，但产生了一些新的需求，需要做对应功能实现 机械、电气、工艺专业也有类似的快速设计工具需求	技术部	在NX三维数字化一期项目时，塔架专业结合部套结构特性，分通过析各零部件特点，开发了塔架快速设计工具，能够根据Excel主体数据，通过模板方式，快速建立常规塔架主体结构模型。随着塔架产品的丰富扩充，产生了新的需求，譬如混塔、柔塔、基础的快速设计需求，需要更新程序以满足这些需求。 参考塔架快速设计工具思路，分析机械专业、工艺专业、电气专业部套结构特点，提出有效的快速设计解决方案，开发机械、工艺、电气专业快速设计工具，撰写相应使用指导手册。
11	技术部员工对NX的掌握程度不同，导致项目执行时影响效率，同时一些高级功能需要推广使用	技术部	针对新的功能需求和开发工具撰写对应指导手册安排对应培训。

项目方案 PLM平台总体业务蓝图



项目方案

PLM平台分期（3-5年）



GG象限/速赢

GD象限/重点关注

DD象限/扩展点

DG象限/低优先

01 IPD项目管理

02 需求管理

03 知识管理

4.1 BOM管理

4.2 零部件管理

4.3 文档管理

4.4 更改管理

4.5 协同设计管理

5 软件全寿命周期管理ALM

6 仿真数据管理SDM

7 试验数据管理TDM

8.1 工艺模板管理

8.2 多工厂BOP

8.3 三维工艺手册

8.4 工艺仿真

9.1 供应商协同

9.2 CRM

9.3 KOA

9.4 ERP

9.5 MES

9.6 NCR

9.7 EAM

项目方案

PLM平台分期（3-5年）



① IPD项目管理



★项目立项管理



项目计划管理



项目资源管理



项目成本/预算管理



项目多维报表

⑨ 外部系统集成

供应商协同

CRM

★ KOA

★ ERP

MES

NCR

★ EAM

图例：

一期项目

二期项目

三期项目

② 需求管理



需求收集



需求分类



需求分解



需求追踪



需求闭环

③ 知识管理



知识分类管理



流程管理



知识查询



知识推送



权限管控

★ 1 BOM管理



BOM编辑



BOM对比



多BOM视图



BOM版本管理



BOM配置管理

★ 2 零部件管理



物料管理



零部件属性



零部件分类



零部件版本管理



零部件发布流程

★ 3 文档管理



文档分类管理



文档查询



文档齐套性



文档权限管理



文档发布流程

★ 4 更改管理



前置沟通



更改影响分析



ECN流程



ECO执行



更改统计报表

④ 产品设计管理PDM

5 协同设计管理



★ CAD工具集成



★ TOP Down设计



模块化设计



机电软协同设计



数字样机DMU

⑤ 软件全生命周期管理ALM



软件需求管理



软件源代码管理



软件配置管理



软件测试管理



开发工具集成

⑥ 仿真数据管理SDM



设计仿真协同



仿真数据管理



仿真流程管理



多学科工具集成



仿真试验对比

⑧ 工艺数字化TCM



★ 工艺模板管理



★ 多工厂BOP



三维工艺手册



工艺仿真

⑦ 试验数据管理TDM



试验排程管理



试验数据管理



设计试验闭环



证书管理

项目方案

PLM平台分期（3-5年）



阶段三（2023-2025年，2年） 模块化深化应用、软件、试验主线

研发平台深化应用

- 4.5.3 客户定制化设计系统
- 4.5.4 机电协同设计
- 4.5.5 数字样机DMU
- 5. 软件全寿命周期管理ALM
- 7. 试验数据管理TDM

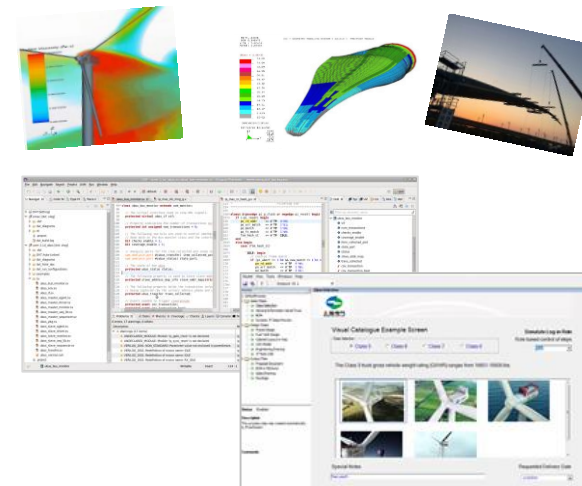
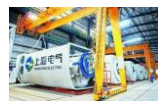
阶段二（2022-2023年，2年） 工艺、仿真、项目、需求及知识主线

研发平台功能扩展

- 1. IPD项目管理
- 2. 需求管理
- 3. 知识管理
- 6. 仿真数据管理SDM
- 8.3 三维工艺手册
- 8.4 工艺仿真
- 9.1 供应商协同
- 9.2. CRM系统集成
- 9.5. MES集成
- 9.6 NCR集成

研发核心平台建设

- 1.1. 项目立项管理
- 4.1. BOM管理
- 4.2. 零部件管理
- 4.3. 文档管理
- 4.4. 更改管理
- 4.5.1. CAD工具集成
- 4.5.2. TOP Down设计
- 4.5.3 模块库建设
- 8.1 工艺模板管理（试点）
- 8.2 多工厂BOP（试点）
- 9.3. KOA集成
- 9.4. ERP集成
- 9.7. EAM集成



可加项目各模块详细方案



关键考核指标



编号	关键考核指标	验收方式	验收人	备注
1	需求实现率	系统实现功能/需求规格书功能需求×100%	系统关键用户	需求实现率95%以上
2	功能测试覆盖率	测试功能点/需求功能点	关键用户 PLM工程师	100%
3	系统运行稳定性	正式上线后系统问题出现频次	PLM工程师	合同运维期内不超过5个/周； 合同运维期外不超过2个/月
4	运维问题响应速度	系统问题处理响应速度	PLM工程师	一般问题24小时内解决； 重大问题24小时内响应，3~5工作日解决
5	IT基础设施保障	支撑平台正常运行的基础设施保障率≥99.5%	系统网络工程师	全年故障时间小于43.8小时

项目计划



2021年3月1日
立项评审

2021年11月30日
结题评审

2022年11月30日
成效评估



定期Review



需求调研	系统配置脚本	统一虚拟环境中，代码开发	正式系统运维	提供合同约定的运维方式
方案设计	编写系统设计规格	单元测试UIT、集成测试SIT、 用户测试UAT	闭环运行发现的问题	
	二次开发规格编写	测试系统运维		



项目计划

项目成果应用



编号	应用类型	应用场景	应用落地时间	产生的应用价值
1	软件	基于TC配置及相应开发的PLM系统上线完成	2021.12	打通产品研发全流程数据传递，完成产品研发数据统一平台管理。
2	软件	数字化工艺TCM平台试点上线完成	2021.12	搭建完成工艺模板及相关多工厂BOP拓展，搭建数字化工艺基础实现平台，完成零组件采购端、制造端智能推送
3	软件	基于NX的三维数字化设计软件开发完成	2021.12	完成大装配用户体验及效率提升，完成设计仿真一体化，应用设计效率提升小工具，提升研发样机整体设计速度
4	解决方案/业务流程优化	BOM业务全流程打通	2021.12	重构BOM业务流程，使用模型驱动设计，打通业务流程，形成BOM精准管理
5	解决方案/业务流程优化	变更业务全流程打通	2021.12	重构变更业务流程，实现报表式输出，缩短变更时长，形成标准化变更业务
6	解决方案/业务流程优化	文档发放流程及策略	2021.12	实现文档应发尽发，形成文档发放及文档查看更方便权限等
7	数字化人才	培养一批数字化转型领军先锋人物	2021.12	构建数字化转型人才资源池，培养及遴选一批优秀数字化理念人才，形成蓄水池

项目资源规划



项目指导委员会职责：

- 项目的最高管理机构
- 协调部门内部相关资源，为项目实施提供必要的资源
- 对项目实施过程中的重大问题进行决策
- 对项目的最终启动和结束进行判定
- 监督项目进程

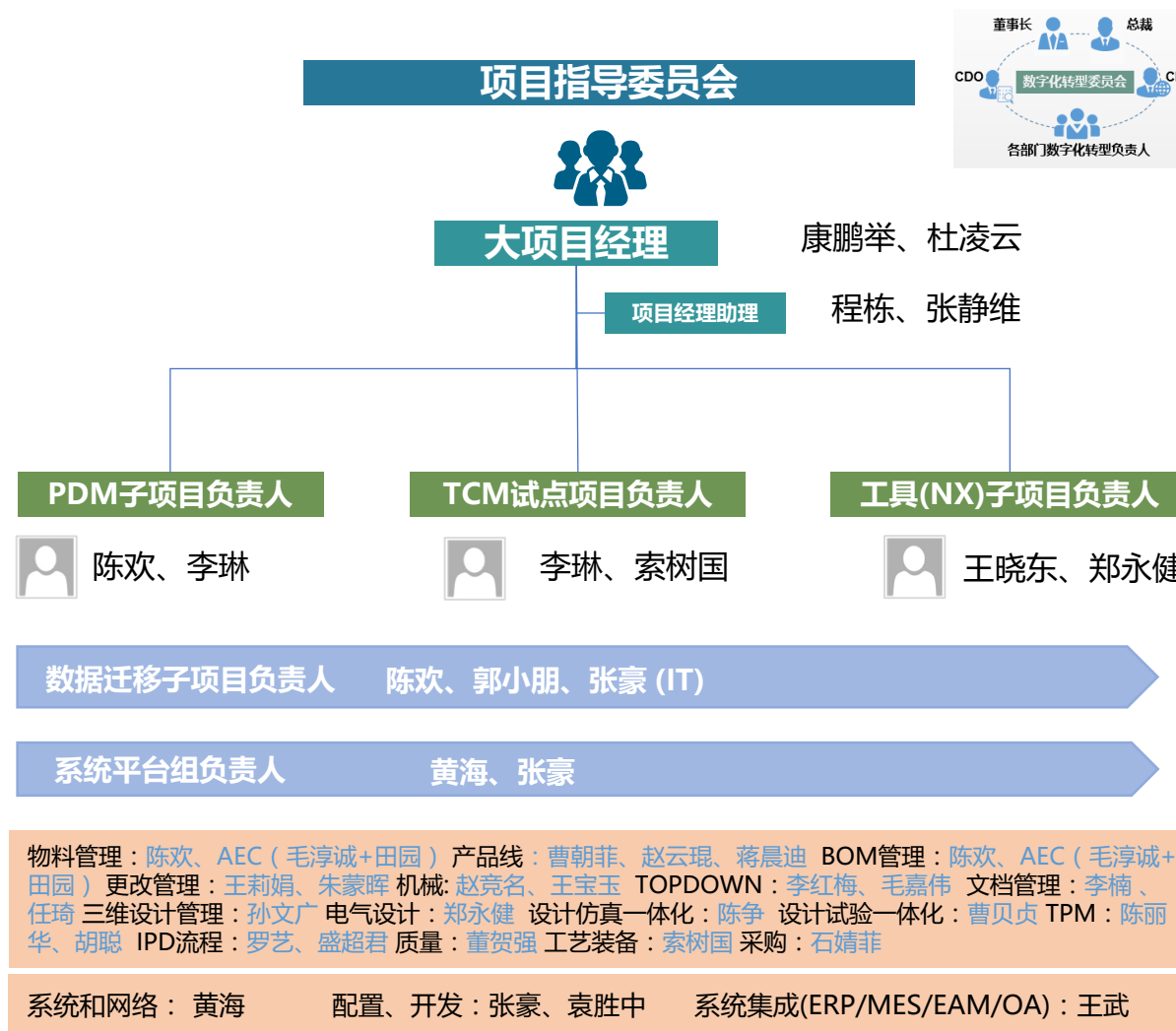
项目经理及助理、子项目负责人职责：

- 制定项目/子项目实施策略和实施计划
- 对项目方案决策、项目结果负责
- 负责项目/子项目实施的日常管理工作
- 安排项目/子项目组内不同角色相应的资源
- 及时向上级领导小组汇报最新项目状况
- 控制项目/子项目范围
- 负责项目/子项目运作过程中或项目组内出现的任何影响项目进展的问题和风险关闭
- 签署交付物

PLM资源池业务域Owner职责：

- 参与需求调研、需求分析报告修订、评审
- 参与详细设计方案讨论、方案修订、评审并对相关评审结果负责
- 按项目进度，协调本部门人力资源，配合项目要求
- 提供和控制业务需求，并对本部门的需求负责，协调不同业务之间的需求
- 负责相关业务制度的制定和项目推广

资源池



项目资源规划



项目干系人：金孝龙、缪骏
吴琛、阮海涛、李业飞、周勇、顾斌、吴春辉、刘吉辉、吕鑫安等

项目成员：

编号	项目角色	项目成员	主要职责	投入工时（人天）
1	大项目经理	康鹏举、杜凌云	<ul style="list-style-type: none">对项目方案决策、项目结果负责安排项目/子项目组内不同角色相应的资源及时向上数字化转型委员会汇报最新项目状况控制项目/子项目范围负责项目/子项目运作过程中或项目组内出现的重大影响项目进展的问题和风险关闭签署交付物	
2	项目经理助理	程栋、张静维	<ul style="list-style-type: none">制定项目/子项目实施策略和实施计划对项目方案决策、项目结果负责负责项目/子项目实施的日常管理工作安排项目/子项目组内不同角色相应的资源及时向上级领导小组汇报最新项目状况控制项目/子项目范围负责项目/子项目运作过程中或项目组内出现的任何影响项目进展的问题和风险关闭签署交付物	
3	子项目负责人	陈欢、李琳、王晓东、 郑永健、索树国、郭 小鹏、黄海、张豪	<ul style="list-style-type: none">制定子项目实施策略和实施计划对子项目方案决策、子项目结果负责负责子项目实施的日常管理工作安排子项目组内不同角色相应的资源及时向上级领导小组汇报最新项目状况控制子项目范围负责子项目运作过程中或项目组内出现的任何影响项目进展的问题和风险关闭签署交付物	
4	业务域owner	曹朝菲、罗艺、孙 文广、朱蒙晖、田园、 蒋晨迪、赵竞名、王 宝玉等	<ul style="list-style-type: none">参与需求调研、需求分析报告修订、评审参与详细设计方案讨论、方案修订、评审并对相关评审结果负责按项目进度，协调本部门人力资源，配合项目要求提供和控制业务需求，并对本部门的需求负责，协调不同业务之间的需求负责相关业务制度的制定和项目推广	

项目预算规划



类别 (请根据项目实际情况进行类别 删减)	总金额 (万元)	XX年预算 (万元)	XX年预算 (万元)	XX年预算 (万元)	备注
人工					
直接投入-动力能源					
直接投入-材料费					
直接投入-试验试制费					
直接投入-修理费					
直接投入-租赁费					
技术引进费					
技术服务费：					
IT类固定资产投入					
固定资产折旧					
无形资产摊销					
评鉴费					
差旅费-国内					
差旅费-国外					
会议费					
车辆使用费					
其他费用					
产学研-对科研院所和高校支出					
软件					
外部支持费					
设计费					
文献检索费					
专利申请维护费					
汇总					

项目预算规划

一期IT投入

细分稿



财务科目	分类	内容	金额（万）	备注
固定资产投入	硬件	服务器、存储、备份		
	小计			
技术服务费 (使用权)	软件	TC License		
		Oracle数据库软件		
	小计			
技术服务费	实施	TC实施		
		NX开发		
		现有系统集成开发		
		本地服务器部署		
	小计			
	合计			

资产类预算投资必要性说明



平台硬件部署架构方案对比

1、本地部署Cache服务

1、 硬件 成本

服务器数量：1，缓存服务器
配置要求：低
存储要求：低，取决于缓存几天的数据

2、 维护 成本

备份服务器：无需额外投入
系统运维人员：数科配合统一运维
运维方式：电气风电无管理员权限（流程、组织、权限等无法调整）

3、 未来 可扩展 性

平台版本：目前集团统一11.6，最新版本为12、13
平台升级：集团统一升级，无法单独升级
数据管理：集团统一管理，数据库和文件

2、本地部署卷及卷服务

服务器数量：1，本地卷及卷服务
配置要求：中高
存储要求：高，存储电气风电所有文件数据

备份服务器：卷文件备份服务器
系统运维人员：数科配合统一运维
运维方式：电气风电无管理员权限（流程、组织、权限等无法调整）

平台版本：目前集团统一11.6，最新版本为12、13
平台升级：集团统一升级，无法单独升级
数据管理：集团统一管理，数据库，文件在电气本地管理，也可同步到集团

3、独立部署PLM服务器

服务器数量：>=3，数据库及文件服务，TC服务，Lic服务，依据业务需求配置服务器数量
配置要求：中高
存储要求：高，存储电气风电所有文件数据以及数据库信息

备份服务器：整体（卷和数据库、TC服务器关键文件）备份
系统运维人员：电气风电100%管理员权限
运维方式：电气风电有全部管理员权限

平台版本：可选择最新版本
平台升级：可随业务需求单独升级
数据管理：未来可通过多站点技术与集团TC服务器进行数据传递

资产类预算投资必要性说明



1. 风电科创板上市

- 确保上市独立性
- 规避关联交易

2. 异地研发协同

- 保证高效数据传输
- 确保灵活业务配置

欧洲科创中心（丹麦-奥胡斯）

前沿技术研发中心

叶片
数字化与控制
综合能源
运营



欧洲



北美



南美

西安研发中心

综合性研发中心

系统	电气系统
机械	测试认证
电驱动	支撑结构
工艺	数字化控制
应用工程	运营

北京研发中心

部分整机新产品研发中心

系统	机械
载荷	电气系统
电驱动	运营

大连研发中心

人工智能研发中心

人工智能
大数据分析



日本

上海本部

研发总部

杭州研发中心

自主研发电机和变流器研发中心

机械
工艺
电驱动



大洋洲



已建&在建研发中心



未来规划研发中心（根据市场发展布局）

风电集团独立部署_系统逻辑架构



TC客户端	新增资源
相关组件	已有资源

风电集团本部

Tc Client
4t-Rich
客户端

北京、杭州研发中心
本地卷部署

Tc Client
4t-Rich
客户端

核心系统部署



点对点VPN

异步复制

TC vol Server

FSC

北京文档卷

本地卷备份平台

西安研发中心
本地卷部署

Tc Client
4t-Rich
客户端

上海电气
集团数据中心



在建

异步复制

集团TC备份平台

TC vol Server

FSC

西安文档卷

本地卷备份平台

项目风险和应对



编号	风险类别	风险描述	风险等级	风险影响	应对措施	责任人	执行状态
1	业务层面	业务流程重构，各部门业务整合协同及配合	低风险	业务流程（BOM、变更、文档发放等）重构，会对整个业务流及进行中订单等产生一些影响	1、前期进行需求调研项目已经形成各业务域范畴等，项目前期有2个月时间细化各相关业务详细方案，建立业务流程评审机制，确保执行前闭环相关问题； 2、在项目后期会留有较长时间的测试环节，保证业务流顺畅。	技术部：程栋	open
2		项目各相关业务条线及部门需求理解持续释放	低风险	持续释放的新增需求，会对现有预判的需求及解决方案等有新的影响	1、前期3个月需求调研基本已经闭环，项目开始后预留1个月需求深度展开，2个月具体方案制定期间，可应对持续释放的新需求； 2、面对重点需求，依托项目组专家联合外部专家进行专项评审，判断需求具体情况，视结果进行相关决定。	技术部：程栋	open
3		历史数据迁移	高风险	历史数据迁移范围及处理方式，直接影响TC系统上线数据质量等，数据转换工具硬件可能带来的数据风险	1、项目中针对历史数据设有专项，制定电气风电相关方案； 2、数据清洁相关物料等依据项目推进同步进行。 3、数据转换工具应用前进行充分测试应用，并进行项目内评审。 4、ECTR中历史数据采用另存为NX普通模型，按照业务定义的分类规则重新整理分批检入TC，完成历史数据迁移。（通过此方式适当降低历史数据迁移风险）	技术部：陈欢 信息技术部：张豪	warning

项目风险和应对



编号	风险类别	风险描述	风险等级	风险影响	应对措施	责任人	执行状态
4	系统层面	接口问题（包括数据问题、业务规则） 接口数据稳定性问题	中风险 中风险	建设TC系统，如接口问题（特别是ERP接口问题）出现问题，正常业务流、数据（BOM、物料等）会受影响	1、优选有技术强实力的合作方； 2、方案设计结合各类业务场景，设计接口方案时考虑健壮性； 3、用户验证时需考虑各类业务场景，进行充分验证； 4、项目实施过程中，对于变更要加强控制，建立评审机制，严格评审把关；	技术部：程栋 信息技术部：张静维	open
				TC与ERP系统传输协议及传输不稳定，导致数据漏传、错误，或者数据溯源出现问题	1、优选有技术强实力的合作方，与ERP系统传输，TC与ERP端保证接口、传输协议准确、稳定、可靠； 2、项目中测试需求需要进行压力测试，并有信息技术工程师进行技术把关。	技术部：程栋 信息技术部：张静维	open
5		TC系统开发过程中BUG风险	低风险	1、系统开发中产生的BUG 2、西门子TC原生的BUG	1、项目制定不同问题及BUG的处理应对机制，并形成BUG记录，对于供方有驻场需求，同时形成问题追踪记录； 2、利用问题解决平台等数字化手段，形成问题解决资源库，培养内部培养TC系统维护工程师维护能力。	技术部：程栋 信息技术部：张静维	open

项目风险和应对

编号	风险类别	风险描述	风险等级	风险影响	应对措施	责任人	执行状态
6	工具软件	TC软件与NX软件版本兼容性，以及NX功能升级	低风险	TC系统独立部署及异地研发中心数据交互，集团数据反馈路径，NX功能升级对硬件的需求身高 TC软件与NX软件版本兼容性，影响功能应用；NX功能升级对于硬件要求的升高，原有开发功能影响	1、与原厂沟通确认TC软件与NX软件版本兼容性，结合风电需求及规划，选择稳定且适用版本。 2、NX升级版本前进行验证评估。	技术部： 程栋 信息技术部：张静维	open
7	硬件、网络	硬件配置、网络速度	低风险	硬件配置、网络速度对系统应用体验及效率的影响	1、根据系统部署方案，评估硬件需求，部署方案上考虑高可用、可扩展性。 2、对网络情况进行监控，结合实际情况扩充带宽。	信息技术部：黄海	open

项目立项评审要点



- 在数字化规划路线图中是否包含该专项？
- 该专项能为公司带来什么价值？
- 项目需要哪些能力？是否具备？如果不具备有哪些方式可以获取这些能力
- 该项目所包含的需求是否清晰、合理？
- 预算是否合理？干系人是否需要调整？
- 项目考核指标是否明确、量化？
- 项目节点时间是否满足要求？



Always One Night Before Clients

至臻至诚 行远不殆

VISION

愿景

Global Leading Wind Power Service
Provider along Full Product Life -cycle

全球领先的风电
全生命周期服务商

MISSION

使命

Commit to Producing
Energy with Future

致力于创造
有未来的能源

VALUE

价值观

Always One Night
before Clients

至臻至诚
行远不殆