



SIEMENS

DIGITAL INDUSTRIES SOFTWARE

Čtyři klíče k optimalizaci výrobních procesů v odvětví A&D

Jak propojení virtuálního a reálného světa snižuje
výrobní náklady a urychluje dodání výrobků

sw.siemens.com

ÚVOD DO SÉRIE

Snížení rizik, nákladů a času pro uvedení na trh pomocí **inteligentních výrobních řešení**

Pokud je vaše společnost působící v oblasti letectví a obrany (A&D) podobná většině ostatních, cíl vaší výroby se nezměnil. Všechno ostatní se ale změnilo. Vy přesto chcete dosáhnout včasného dodání produktů, které nepřekročí rozpočtový strop a budou trvale splňovat certifikační požadavky. Dnes se však snažíte dosáhnout jednak tohoto cíle a zároveň zvládat složité výzvy spojené s elektrifikací, integrací softwaru a propojenými produkty, udržitelnými díly, nedostatkem pracovních sil, výpadky dodavatelského řetězce a novými procesy, abyste dokázali tyto inovace zapracovat do výroby. Bez drastické změny přístupu k vývoji produktů a procesů již není možné dosáhnout plánovaných termínů nebo rozpočtů.

Inovativní společnosti v oblasti A&D přesto našly způsob, jak těchto cílů dosahovat. Přestaly využívat lineární procesy založené na dokumentech. Už nemají uzavřené týmy, které pracují nezávisle na sobě v jednotlivých výrobních disciplínách. Místo toho prostřednictvím chytrých výrobních řešení pro digitální transformaci svých výrobních procesů a postupů zavádějí souběžný, kolaborativní vývoj výroby.

Když se řekne „**inteligentní**“ nebo „**chytrá**“ výroba, co tím vlastně myslíme? A co znamená digitální transformace výroby? Znamená to využití otevřeného, flexibilního ekosystému, který pomáhá urychlit náběh výroby a dodávat složité produkty rychleji a ve správně kvalitě hned na první pokus. Digitální transformace vám pomáhá dosáhnout bezproblémové a konzistentní kompatibility navrženého a vyrobeného produktu.

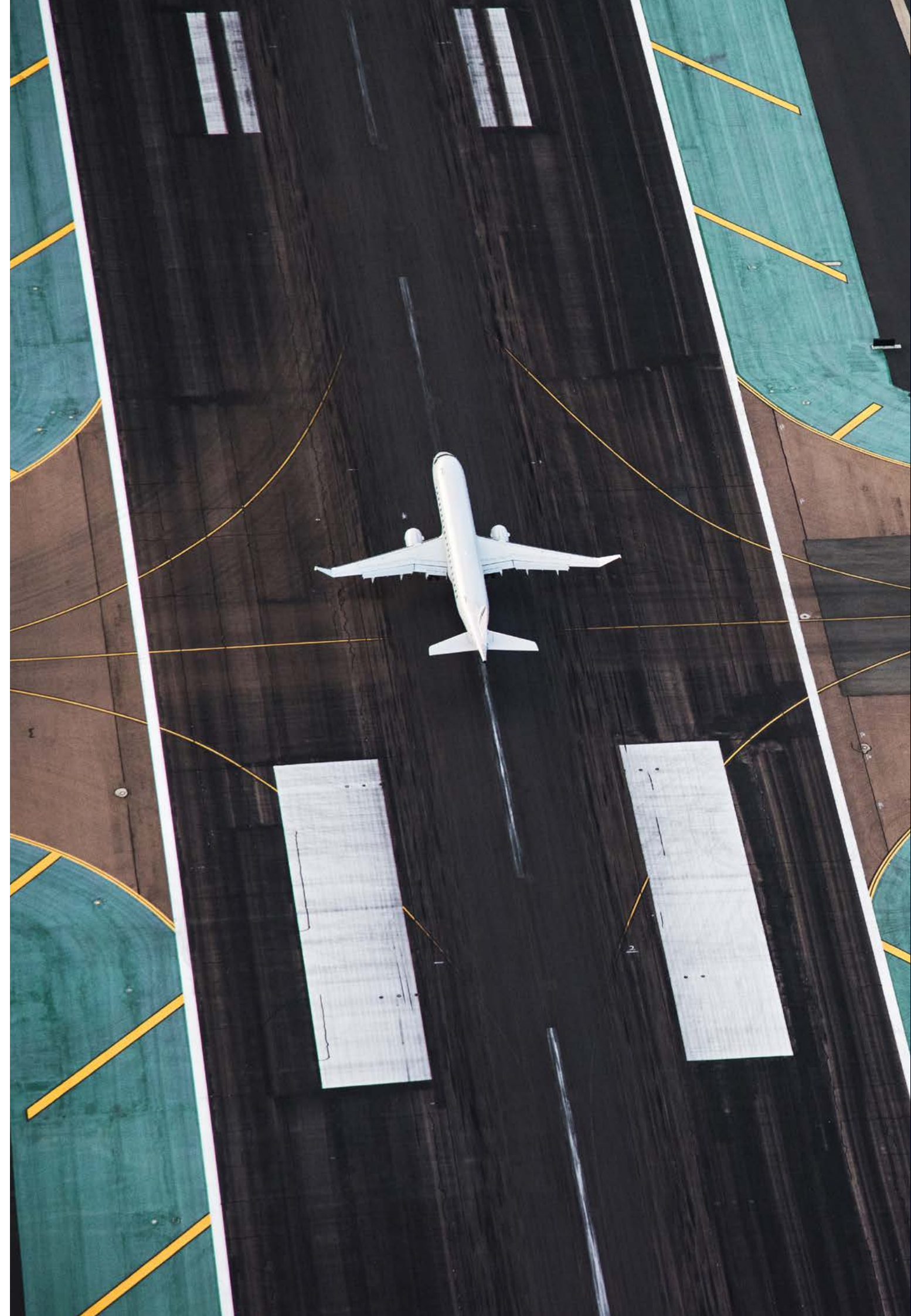
Pokud si pod konceptem inteligentní výroby představujete megaprojekt rozsahu velkého třesku, můžeme vás uklidnit, že tomu tak není. Tato série elektronických knih vám pomůže vytvořit plán a určit nejlepší výchozí bod pro splnění vašich obchodních potřeb. Máme plán, který vás nasměruje na cestu, na které budete s každým dalším krokem dosahovat významných zlepšení.

Řešení pro inteligentní výrobu jsou postavena na jedinečné, flexibilní a otevřené obchodní platformě Siemens Xcelerator. Tato řešení vám nabízejí možnost dosáhnout inteligentní efektivity výroby ve třech klíčových oblastech vašeho podnikání:

Vypracování modelově založeného plánu

Sjednocení virtuálního a reálného světa k ověření plánu

Produktová a procesní optimalizace





SHRNUTÍ

V tomto druhém e-booku z naší třídílné série se zabýváme tím, jak plně využít virtuální prostředí při modernizaci a optimalizaci vaší továrny a celého výrobního procesu. Ačkoli je tento pilíř komplexního řešení chytré výroby v naší sérii elektronických knih až na druhém místě, pro vaše provozy může být na místě prvním. První e-book se zaměřuje na plánování výroby, přičemž tento se zaměřuje na výrobní procesy jako takové. Pokud se hlavní příležitosti ke snížení rizik, nákladů a/nebo doby uvedení na trh nacházejí ve vaší výrobní hale, pak pro vás může být nejlepším krokem zefektivnění výrobních procesů prostřednictvím inteligentních výrobních řešení.

Cílem tohoto pilíře inteligentní výroby je rychlejší **dosažení tzv. chytřejšího výrobního prostředí**. Prostředky k dosažení tohoto cíle jsou dvojí: (1) využití integrovaných modulárních služeb modelování a simulace výroby a (2) získání konkurenční výhody díky pokročilým výrobním technologiím. Inteligentní výrobní řešení umožňují virtuálně posoudit koncepty návrhu produktů s ohledem na reálné požadavky při jejich fyzické výrobě a s ohledem na reálné náklady. Spolupráce mezi konstruktéry a výrobními technologiemi vám nejen pomůže naplánovat a optimalizovat výrobní proces, ale také vám umožní upravit návrh produktu tak, abyste překonali výrobní omezení a využili skryté možnosti výroby.

Inteligentní řešení výroby nabízejí značnou obchodní hodnotu, zejména ve fázi přechodu mezi vývojem virtuálního produktu a jeho fyzickou realizací. Tento e-book vám pomůže zjistit, jak tuto hodnotu realizovat pro vaše aktivity v odvětví letecké výroby.

Rychlejší dosažení chytřejší továrny

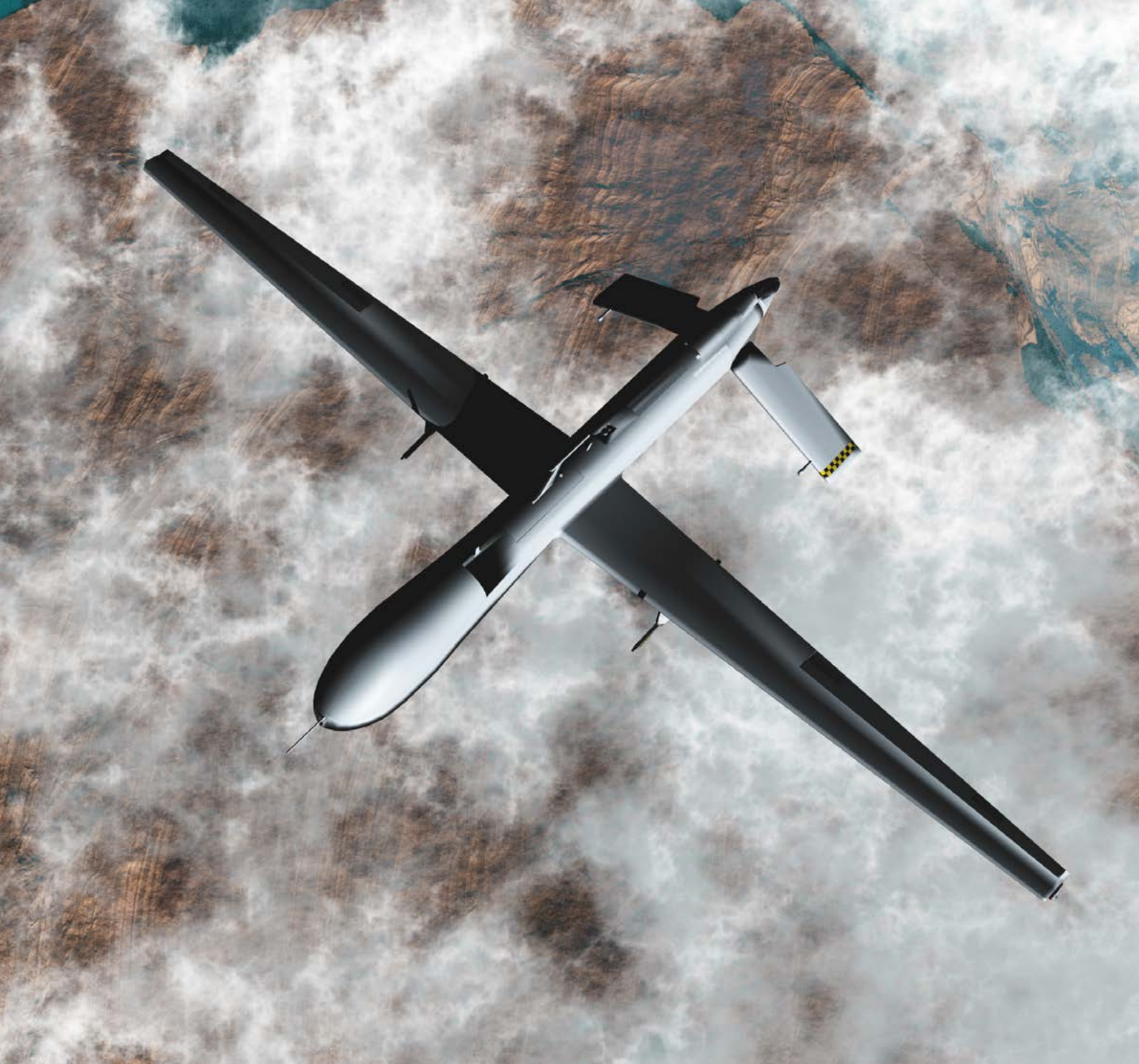
Jedním z hlavních cílů iniciativ Průmyslu 4.0 je zajistit bezchybnou výrobu. To znamená, že výrobci v odvětví A&D chtějí předvídat každý výrobní problém a vyřešit jej ještě před první sérií, aby zajistili kvalitu a efektivitu celé své výroby. Abyste dosáhli tohoto nemalého cíle, musíte mít dostatečné schopnosti, zejména v klíčovém bodě, kde se setkávají virtuální a reálné operace.

Historicky mezi oběma operacemi zela z určitých logických důvodů digitální propast. Stejně jako většina výrobců v tomto odvětví i vy jste pravděpodobně začali používat konstrukční software, abyste zvládali komplexnost a kritické výkonové charakteristiky svých produktů. Relativně nízké objemy výroby leteckých strojů a systémů v minulosti však poskytovaly dostatek času pro tradiční papírovou komunikaci výrobních informací do dílny a z dílny. I když automatizované výrobní procesy vypsely, digitální propast zůstala.

To, co bylo kdysi přijatelné a pak tolerovatelné, se však na dnešním trhu A&D stalo nepoužitelným. Rychlejší uvádění na trh se stalo nezbytností, což znamená, že musíte získávat certifikace rychleji než kdykoli předtím. Potřebujete způsob, jak testovat své výrobní linky a upravovat je, abyste mohli předvídat a řešit problémy dříve, než nastanou. Těchto cílů můžete dosáhnout odstraněním digitální propastí a propojením všech disciplín ve virtuálním prostředí. Jinými slovy, **pro ověření výrobního plánu je třeba spojit virtuální a reálný svět**. To vám umožní plánovat, optimalizovat a testovat výrobní linku virtuálně před jejím fyzickým uvedením do provozu, takže můžete urychlit spuštění výroby.

Poté, co identifikujeme potíže způsobené nedostatečným propojením stávajících systémů, si objasníme, co máme na mysli spojením virtuálního a reálného světa. Následně nastíníme čtyři klíčové body pro úspěšnou implementaci této fáze chytré výroby ve vaší společnosti.





Pochopení limitů tradičního přístupu a podpůrných systémů

Stále se zpřísňující požadavky na certifikaci, čas a rozpočet ve výrobě v odvětví A&D vyžadují, abychom věnovali naléhavou pozornost důsledkům oddělených procesů a používání staršího softwaru. Některé z nejpálčivějších důsledků ohrožují vaši schopnost splnit nové požadavky.

Nepředvídané a opakující se problémy: Při tradičním přístupu dokážete zjistit, že došlo k chybě v synchronizaci, až když poprvé fyzicky uvedete výrobní linku do provozu. Tyto problémy, které se mohou často opakovat kvůli nedostatečné transparentnosti a neshodám, je pak třeba řešit přímo ve výrobě. To vede k četným požadavkům na změny ve výrobě, které mají dopad na náklady a harmonogram.

Neznámá výkonnost výroby: Pokud nedokážete predikovat potřebnou výkonnost a údržbu výrobního zařízení před zahájením výroby, musíte řešit náhlé problémy až za provozu. To vás často nutí zastavit výrobu, což vede ke zvýšení nákladů a nesplnění cílů dodávek.

Nesdílené informace o stávajícím vybavení: Každou výrobu nemůžete postavit od základu (na zelené louce), takže musíte být schopni co nejvíce využít stávající zařízení. Pokud informace o jednotlivých zařízeních nebo pracovištích existují pouze v oddělených systémech nebo v hlavách zaměstnanců, pak nejsou dostupné, takže je nelze využít k virtuální optimalizaci výrobní výkonnosti.

Iterativní uvádění do reálného provozu: Pokud je výrobní linka uvedena do provozu až po montáži ve výrobním závodě, pak výrobní zkoušky a ladění na místě obvykle vyžadují násobné spouštění, což je spojeno s obrovskými náklady a časovými ztrátami.

Ztráta konstrukčního záměru ve výrobě: Pokud je výrobce ve svém provozu odkázán na oddělené konstrukční a výrobní ekosystémy, vznikají rozdíly mezi plánovaným a zhotoveným produktem. Problémy, jako je ztráta konstrukčního záměru ve výrobě a nerealistická konstrukční data, ohrožují schopnost prokázat shodu a dodávat produkty včas a s nízkými náklady. Podle zprávy Lifecycle Insights z roku 2023 celých 40 % dotázaných hlavních technologů a inženýrů v leteckém odvětví uvádí, že díly, které fyzicky vyrábějí, neodpovídají digitálnímu návrhu.

40 % dotázaných výrobců
se setkává s rozdíly mezi návrhem
a výrobkem.

Spojení virtuálního a fyzického prostředí k překonání těchto výzev

Chytrá digitální výrobní řešení vám umožní virtuálně posoudit koncepty návrhu v porovnání s realitou jejich fyzické výroby a vypracovat podrobný plán kontroly kvality při navrhování výrobních operací. Získáte tak lepší přehled a evidenci změn a možnost prakticky ověřit jejich dopad.

Virtuální modelování výrobních procesů, zařízení a linek je motorem, které pohání vaše inteligentní výrobní systémy. Komplexní digitální dvojče je ztělesněním tohoto virtuálního modelování. S vysoce realistickou virtuální prezentací výrobku, výrobních procesů a systémů poskytuje digitální dvojče centralizovaný zdroj pravdy, který zajišťuje, že všechny zúčastněné strany pracují nad stejnými aktuálními modely a daty.

Důležitou výhodou komplexního digitálního dvojčete je, že umožňuje flexibilní a modulární přístup k vybavení výrobních prostor. Starší stávající zařízení lze přiřadit nebo přeargovat k určité výrobní lince nebo určitému oddělení a novou konfiguraci lze snadno vyhodnotit a spravovat ve virtuálním prostředí.

Inteligentní výrobní systémy využívají také simulační možnosti, které umožňují predikovat výkonnost výroby a odhalovat problémy ještě před konfigurací samotné linky ve výrobě. Velkou část ověřování lze provádět virtuálně.

Software pro plánování výrobních linek umožňuje výrobnímu systému díky predikci chování výrobní linky automaticky vyhodnocovat koncepty návrhu na základě včasné prezentace návrhu výrobku a údajů z minulých výrobních cyklů. Díky tomu se linka automaticky řídí sama a vylučuje se tak lidská chyba.

Zavedení inteligentních výrobních systémů pro získání výhod je jednodušší, než si mnozí výrobci z odvětví A&D myslí. Pokud se budete řídit čtyřmi níže uvedenými klíči, vytěžíte z těchto systémů maximum.





KLÍČ Č. 1

Využití digitálního dvojčete k modelování **integrované, modulární výroby**

Výchozím bodem k propojení virtuálního a reálného světa ve výrobních provozech je vytvoření digitálního dvojčete stávajících zařízení. Digitální nástroje v rámci inteligentního výrobního řešení umožňují digitalizaci a virtuální kontrolu těchto prostředků.

Při použití inteligentních výrobních funkcí digitálního dvojčete váš tým virtuálně vyhodnotí stávající zařízení, vybavení a nástroje. Pokud i nadále vyrábíte produkty podobné těm stávajícím, pomůže vám toto hodnocení zefektivnit vaše výrobní procesy. V případě změn návrhu nebo nových produktů vám digitální dvojče umožní virtuálně rekonfigurovat a posoudit schopnost realizovat nový návrh prostřednictvím stávajících výrobních prostředků. Protože všechny tyto výrobní informace jsou uchovávány v dohledatelném řetězci dat, umožňuje inteligentní výroba také spravovat digitální dvojčata a konfigurace pro jednotlivé modely a produkty na zakázku.

Do virtuální sféry lze přesunout i navrhování přípravků, upínačů, měřidel a dalších nástrojů podle přesných specifikací, stejně jako vývoj řídicího softwaru pro stroje a zařízení. Pokud tyto úkoly splníte v dostatečném předstihu před fází reálné výroby, výrazně snížíte rizika s tím spojená, náklady a dobu uvedení na trh.

POUŽITÍ

GKN Aerospace Engines

Společnost **GKN Aerospace Engines** potřebovala lepší nástroj pro plánování a optimalizaci svých výrobních procesů a zařízení – nástroj, který by pomáhal během strategického plánování a který by zvládal reálnou komplexní výrobu, aby bylo možné přesně predikovat dodací lhůty a zohlednit různé varianty. Cílem společnosti bylo identifikovat úzká místa ve výrobě a otestovat a vyhodnotit různé přístupy ke zlepšení.

V rámci pilotního projektu s využitím softwaru pro simulaci inteligentních výrobních zařízení byla společnost GKN schopna virtuálně testovat a vyhodnocovat scénáře výroby a zkrátit průběžnou dobu výroby pro své produkty, tj. komponenty leteckých turbín, ve svém závodě v norském Kongsbergu. Simulační software umožnil společnosti GKN **zvýšit přesnost měření výrobní kapacity a její vytíženost o 30 %**.

Další informace naleznete v [případové studii](#).

KLÍČ Č. 2

Využití pokročilých výrobních technologií

Udržet si konkurenceschopnost v odvětví A&D vyžaduje více než jen vysokou efektivitu stávajících výrobních prostředků. Vyžaduje to také modernizaci provozu pomocí nových výrobních systémů a technologií. Virtuální nástroje inteligentní výroby představují cestu k obnově a vylepšení zařízení, vybavení a systémů s nízkým rizikem.

Kdykoli potřebujete nahradit stávající zařízení nebo je aktualizovat inteligentními technologiemi, umožňuje vám virtuální plánování výrobního zařízení zaujmout strategický přístup k výběru a zapracování nových systémů. Než investujete do skutečného zařízení, můžete si pomocí digitálního dvojčete prozkoumat a vyzkoušet různé vybavení a technologické možnosti.

Inteligentní výrobní systémy také umožňují strukturovaný, systematický a virtuální přístup k přidávání pokročilých technologií do výroby, jako je rozšířená realita (AR), aditivní výroba, internet věcí (IoT), umělá inteligence (AI) včetně strojového učení (ML) a pokročilé robotiky. Dalšími možnostmi, které tento přístup nabízí, jsou zavedení průběžného monitorování, virtuální ověřování dopadu změn a zlepšení uživatelské zkušenosti a systémové integrace. Integraci těchto nových technologií se stávajícím vybavením urychluje virtuální plánování, které pomáhá rychle dosáhnout konkurenčních výhod vašich investic.

Jednou z oblastí, ve které aktualizovaná technologie výrazně šetří čas při návrhu a snižuje možnost manuálně vyvolaných chyb, je integrované navrhování kabelových svazků. Aby bylo možné zvládat rostoucí používání složitějších elektrických systémů, mohou nyní díky našim řešením pro navrhování kabelových svazků spolupracovat elektrotechničtí a strojírenští konstruktéři. Zatímco elektrotechnický inženýr řídí elektrický obsah, strojírenský konstruktér definuje geometrii svazků a jejich upevnění a vyhrazuje pro systém fyzický prostor v letadle. Vizibilita elektrických systémů napříč procesem vývoje výrobku pomáhá omezit problémy, které by jinak byly odhaleny až později v procesu montáže.

Při zavádění nových technologií vám inteligentní výrobní software také umožní do detailu sledovat výrobní požadavky ve virtuálním prostředí. Schopnost neustále optimalizovat efektivitu a kvalitu jsou kritické schopnosti, které výrobci naléhavě potřebují.



POUŽITÍ

Digital Manufacturing Centre

Výrobní závod **Digital Manufacturing Centre (DMC)** využívá chytrá řešení pro výrobu v rámci svých komplexních služeb aditivní výroby. Aby mohla společnost dodávat zákazníkům z odvětví A&D komponenty připravené ke konečnému použití, stanovila si za cíl dodávat díly nejvyšší kvality a zkrátit dobu výroby prototypů i sériové výroby. Za tímto účelem DMC využívá inteligentní výrobní řešení společnosti Siemens, která poskytují veškeré možnosti potřebné pro podporu aditivní výroby při vytváření a optimalizaci dílů, včetně dílů s velmi složitou geometrií. **Při návrhu a konstrukci jednoho konkrétního dílu pro aditivní výrobu se hmotnost tohoto dílu snížila o 50 %.**

Další informace naleznete v [případové studii](#).



KLÍČ Č. 3

Simulace pro **optimalizaci** výrobního procesu

Simulační schopnosti inteligentních výrobních systémů jsou bezesporu jednou z nejdůležitějších výhod spojení virtuálního a reálného světa. Simulace přivádí k životu závody, výrobní linky, procesy a pokročilé výrobní systémy v průmyslovém metaversu mnohem dříve, než je samotná fyzická továrna připravena k výrobě.

Pomocí simulačních nástrojů můžete optimalizovat, testovat a upravovat své procesy, nástroje a výrobní linky a získávat užitečné poznatky, a to vše ve virtuálním prostředí ještě před fyzickým uvedením do provozu. Můžete také posuzovat své plány na základě havarijních scénářů. Tyto možnosti umožňují rychlou modernizaci výrobní linky. Simulaci lze použít k vyhodnocení a zavedení pokročilých výrobních technik, zařízení a operací. Umožňuje vašemu týmu zlepšit ergonomii, bezpečnost a efektivitu pracovního prostředí pomocí virtuálních lidí, simulací úkolů a ergonomické analýzy. Podporuje také offline programování robotů.

Využitím simulačních možností inteligentního výrobního řešení výrobci nejen urychlují vývojový cyklus, ale také výrazně zkracují čas a snižují náklady spojené s fyzickou výrobou prototypů, prvními sériemi a technickými změnovými příkazy.

POUŽITÍ

Globální výrobce vojenských letadel

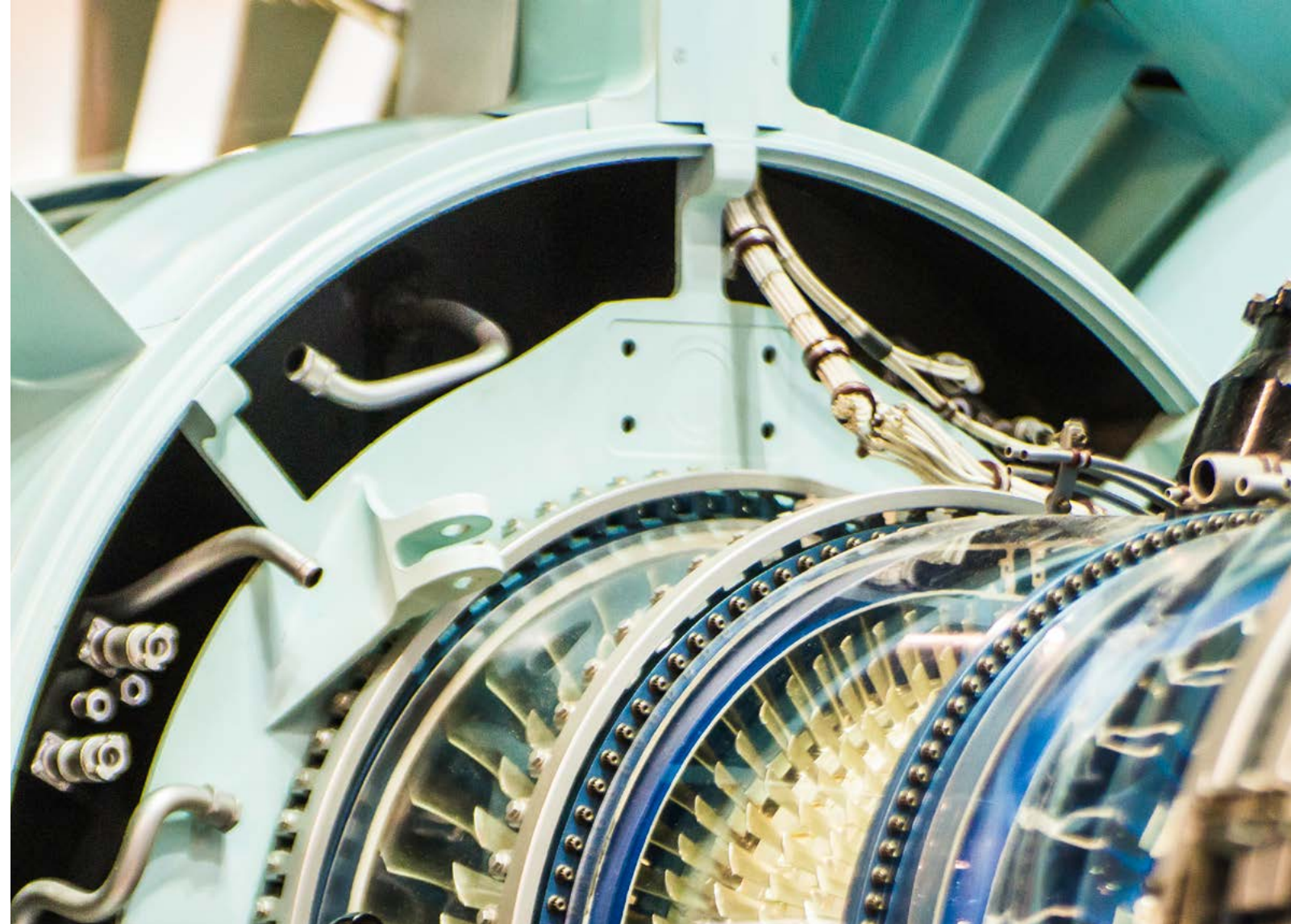
Jeden z velkých výrobců v odvětví A&D se ukázal jako obzvláště úspěšný při používání simulačních nástrojů společnosti Siemens. Tato společnost dokáže navrhovat stovky variant modelů v digitálním světě a provádět tisíce hodin testování předtím, než jsou skutečné díly vyrobeny nebo smontovány. Při použití tohoto přístupu v konkrétním programu vojenského letadla dosáhla společnost a její partneři prvního startu letadla za pouhých 36 měsíců. Inteligentní řešení společnosti Siemens pomohla výrobcí **zkrátit dobu montáže o 80 procent.**

Virtuální ověření a uvedení výrobního prostředí do provozu

Automatizované a flexibilní výrobní systémy v dnešním prostředí letecké výroby zahrnují sofistikované nástroje, roboty, přenosové linky a bezpečnostní zařízení. Pomocí chytrých řešení pro výrobu můžete provádět plánování a validaci linek a virtuálně ověřovat své stroje a nástroje. V rámci tohoto procesu můžete využít funkce plánování a řízení kvality k ověření procesů a produktů a integrovat do pracovního postupu procesy řízení neshod a přepracování. Inteligentní výroba vám pomůže zajistit, aby provedení splňovalo specifikace návrhu výrobku i požadavky zákazníků a předpisů.

Velká část moderní automatizace výroby je řízena řídicími PLC systémy. Chytrá řešení pro výrobu je umožňují virtuálně uvést do provozu a ladit kód PLC ve virtuálním prostředí před jeho nasazením do skutečného zařízení. Když si ve virtuální sféře dokážete ověřit, že tyto automatizované systémy budou fungovat podle očekávání, výrazně to zkracuje dobu spuštění systému. Výrobci, kteří využili virtuální ověřování a uvádění do provozu pomocí inteligentního výrobního řešení, zaznamenali **zkrácení konstrukčních a technologických prací až o 30 %**.

Kromě zkrácení této doby snižuje virtuální validace a uvedení do provozu také počet chyb ve výrobní praxi, bezpečnostních selhání, plýtvání a čas potřebný k náběhu výroby.



POUŽITÍ

General Atomics Aeronautical Systems

Společnost General Atomics Aeronautical Systems, Inc. (GA-ASI), globální letecká společnost a zákazník společnosti Siemens, chtěla urychlit svůj proces navrhování pomocí pokročilých možností navrhování na základě modelů, které by mohly digitálně a přímo přecházet do výrobního procesu. Tím by se odstranily časově náročné manuální kroky, zejména v souvislosti s kompozitními konstrukcemi draku letadel. Po prozkoumání několika nástrojů si společnost GA-ASI vybrala konstrukční, simulační a kompozitní řešení společnosti Siemens, čímž **o 25 % zkrátila** čas nutný k realizaci podrobného konstrukčního návrhu a vytvoření souboru technických dat potřebných pro výrobu.

Další informace naleznete v [případové studii](#).



Zvládnutí bodu zlomu mezi virtuální a fyzickou realitou

Pro společnosti, které vyrábějí díly a produkty pro letecké odvětví, je jedním z nejrizikovějších a nejvíce stresujících období přechod z virtuálního „rýsovacího prkna“ do fyzické reality výrobní haly. Inteligentní řešení pro výrobu spojuje virtuální a reálný svět způsobem, který tento přechod zefektivňuje a zároveň umožňuje neustále zvyšovat efektivitu a zlepšovat kvalitu.

Spojení virtuálního a reálného světa pro ověření vašich výrobních plánů vám zajistí efektivní výrobu konzistentních produktů, které odpovídají schválenému návrhu. Snížíte tak rizika, s jistotou validujete výrobu a uvedete do provozu a rychleji zvládnete náběh do plné výroby. Tento pilíř inteligentního výrobního řešení vám pomůže dosáhnout kritického cíle, kterým je rychlejší výroba kvalitních a komplexních produktů.

O Siemens Digital Industries Software

Společnost Siemens Digital Industries Software pomáhá organizacím všech velikostí při transformaci na digitální podnik pomocí softwaru, hardwaru a služeb podnikové platformy Siemens Xcelerator. Software společnosti Siemens a systém komplexního digitálního dvojčete umožňuje společností optimalizovat konstrukční, inženýrské a výrobní procesy, aby se nápady dneška proměnily v udržitelné výrobky budoucnosti. Od čipů po celé systémy, od výrobků po procesy, ve všech průmyslových odvětvích – společnost Siemens Digital Industries Software je dodavatelem, který urychluje transformaci.

Pro další informace o nabídce Siemens Digital Industries Software pro oblast L&O navštivte náš [web](#) nebo sledujte [LinkedIn](#) a [Twitter](#).

Amerika: +1 314 264 8499
EMEA: +44 (0) 1276 413200
Asie a Tichomoří: +852 2230 3333

© Siemens 2023. Seznam příslušných ochranných známek společnosti Siemens naleznete [zde](#).

Ostatní ochranné známky patří příslušným vlastníkům.

