

Pokročilé nástroje pro kontrolu kvality

Průmyslová výroba má svá specifika a problémy. S vývojem společnosti a s rozvojem počítačů jdou ruku v ruce požadavky na kvalitu výrobků a na její kontrolu během samotné výroby. Moderní přístupy k managementu kvality kladou značné nároky na jejich průběžné vyhodnocování.

MILOŠ ULDRICH

Podle povahy výroby generuje průmyslový komplex více či méně dat. Data mnohdy generují už samotné stroje, které jsou součástí řetězce výroby a přeměňují rozměry vyrobené součástky, skenují čistotu plochy apod. Jindy zase data získáváme z měřidel, jež ovládají proškolení zaměstnanci. V dnešní době jsou všechna tato zařízení zpravidla digitální.

Naměřená data se ukládají buď přímo do databáze, což je ideální stav, nebo do různých tabulek a zálohovaných textových souborů, jež měřicí zařízení automaticky generují. Rozklíčování těchto souborů a převod měřených hodnot do databáze je často prvním úkolem společnosti, která dodává business intelligence (BI) řešení. V některých případech jsou data dostupná pouze v rámci terminálu konkrétního zařízení, téměř každé však umožňuje připojení přes standardní konektory.

Nejrozšířenějším sériovým rozhraním pro komunikaci s měřidly nebo stroji je port RS 232, příp. 485. Součástí řešení, které má sloužit k analýze dat a podpoře managementu kvality, je obvykle na míru upravený software, který dokáže načítat soubory ze strojů či měřidel a výsledné hodnoty uložit do databáze.

Data z výroby jsou přes standardní rozhraní načtena na pracoviště operátora. Aplikace pro operátora je další částí softwarového řešení, které je upravené na míru pro potřeby konkrétní výrobní linky. Jinak vypadá UI ve společnosti, kde se kontrolují kyselost a další chemické parametry stáčených limonád, jinak ve výrobě komponent pro automobily. Jednou je potřeba v rámci jednoho měření ukládat desítky parametrů a dopisovat různé poznámky, jindy stačí roletka na výběr konkrétní komponenty a uložení rozměrů. Po načtení měřených hodnot a doplnění poznámky k danému měření je obvykle dalším krokem vizuální kontrola měřeného parametru na vhodném regulačním diagramu, kde se sleduje dodržení specifikací výrobce.

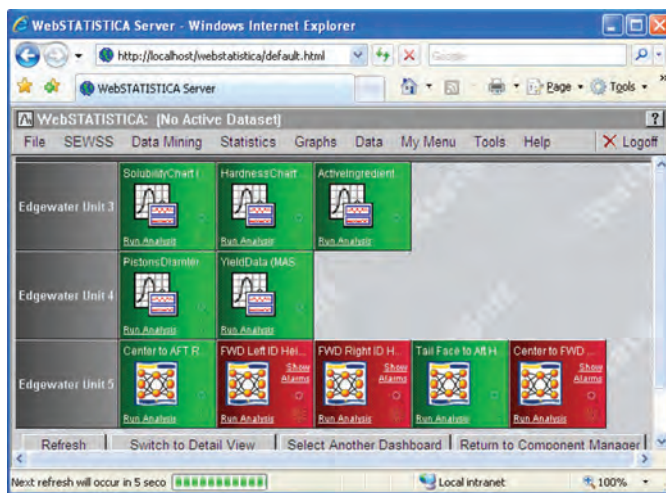
Data jsou uložena do databáze, naměřené parametry v rámci výrobní dávky se dají proto jednoduše exportovat do analytického softwaru, kde si může inženýr kvality (kromě standardních diagramů) spočítat testy seskupení, indexy způsobilosti a další charakteristiky, které odběratel požaduje. Kontrola kvality (operativní a zpětná) je zakotvena v ISO normách a zároveň v řadě metodik jako Lean, Six Sigma, TPM atd., které mají za cíl zlepšit výrobní procesy.

Systemy včasného varování

Někdy je žádoucí, aby překročení limitních hodnot hlídali nejen operátoři, ale také systém sám. V takovém případě se řešení skládá ze serverové instalace, na které běží monitorovací systém, jenž sleduje jednotlivá pracoviště operátorů, respektive neustále měřené parametry. V případě překročení definovaných hodnot tento systém automaticky reaguje: spouští jiné softwary, alarmy apod.

U velkých společností, kde je například výroba součástí několika států, je žádoucí, aby BI systém byl dostupný přes webové rozhraní. Obrázek zachycuje tzv. dashboard, který je vizuální reprezentací stavu konkrétního měřeného procesu výroby. V případě vychýlení od specifikací tento „semafor“ změní barvu.

Vedoucí pracovníci tak mají ze svého počítače aktuální přehled o celé výrobě.



Metody pro BI řešení

Začneme pokročilým algoritmem, kterým je neuronová síť. Tento algoritmus, implementovaný do pokročilých analytických nástrojů, totiž podává v průmyslovém prostředí skvělé výsledky a velmi často také šetří značnou část finančních prostředků. Hodí se jak pro oblast výroby, tak pro sféru energetiky.

Konkrétním příkladem použití je předpověď složení vyráběných produktů, které vznikají např. rafinací ropy. Na základě desítek vstupních parametrů, které získáváme z čidel, systém odhadne složení produktu. Výsledkem je tak neustálá predikce stavu produktu.

Přesný stav lze získat pouze chemickým rozbořením v laboratoři, jenž je však časově náročný.

Negativní predikce pomocí softwaru umožňuje okamžité kroky k nápravě, což minimalizuje ztráty vlivem špatné produkce, která by se jinak musela znehodnotit.

Mezi základními metodami jsou různé druhy regulačních diagramů, výpočty indexů spolehlivosti, testy seskupení, normality dat, testy pro porovnání vzorků jednotlivých operátorů, DOE apod.

Vizuální techniky

Vizuální techniky mají dvě nesporné výhody, kterými jsou jednoduchost a přehlednost. Stačí pochopit pouze několik základních pravidel a jejich interpretaci zvládne i člověk bez statistického vzdělání.

Cílem regulačního diagramu je monitorování splnění specifikací. Tyto grafy slouží nejčastěji pro regulaci rozměrové specifikace, se kterou společně sledujeme variabilitu symetrie rozložení procesu.

Operátora kontroly kvality nezajímají pouze hodnoty, jež překročily normou stanovené meze, ale i jejich celkový průběh. Příliš systematický průběh hodnot ukazuje na nežádoucí rostoucí trend ve velikosti měřených vzorků, který má zpravidla nějakou konkrétní příčinu.

Na regulační diagramy se vynášejí nejen měřené charakteristiky (spojité proměnné), ale také například počty a poměry defektů (diagramy srovnávání). Záleží na povaze výrobního procesu a na charakteru naměřených dat.

Výstupem z celé výrobní dávky jsou potom kromě těchto regulačních diagramů indexy způsobilosti procesu, jež podávají souhrnnou informaci o tom, jak vyrobené kusy splňují specifikace procesu, jaká je rezerva procesu, kolik procent překročilo stanovené meze, jak proces odpovídá obchodním cílům. Tyto výpočty

jsou standardně implementovány v softwarových řešeních na kontrolu kvality.

Softwarové nástroje dnes řeší mnoho věcí, díky kterým je výroba efektivnější, úspornější i bezpečnější, a se zaváděním metodiky Six Sigma po celém světě se bude na pokročilé vyhodnocení dat klást stále větší a větší důraz. ■

Autor je odborným konzultantem a analytikem společnosti StatSoft



Zaujal vás tento příspěvek?
Čtěte související články s příbuznou tematikou on-line.