سیستم‌های یکپارچه تولید کامپیوتری

از: دردانه داوری

چکیده

موضوع مطرح شده در این مقاله اختصاص دارد به بررسی سیستم‌های تکامل‌یافته مدیریت تولید و یا به‌عبارت دیگر سیستم‌های یکپارچه تولید کامپیوتری (COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING SISTEMS یا CIM.CIMS شامل CAD (طراحی به کمک کامپیوتر) به‌عنوان ترسیم‌کننده محصول، CAE (انجام فعالیتهای مهندسی به کمک کامپیوتر) به‌عنوان شبیه‌سازی‌کننده قطعات متحرک و CAM (تولید به کمک کامپیوتر) به‌عنوان انتقال‌دهنده اطلاعات و خصوصیات مواداولیه موردنیاز تولید به سیستم برنامه‌ریزی و تجارت است.

CIMS هم رابط فیزیکی کامپیوترهای موجود در شرکت است و هم ارتباطات سودبخش‌تری بین نواحی وابسته ایجاد می‌کند و به‌طورکلی فواید آن عبارتند از: کاهش نیروی کار مستقیم و غیرمستقیم، زمان تحویل تولید، موجودی در جریان ضایعات ناشی از حمل‌ونقل و افزایش به‌کاربری ماشین‌آلات، انعطاف در برنامه‌ریزی و درجه قابلیت اطمینان محصول.

در این مقاله ارتباط متقابل CIM با عملیات تجاری مختلف بررسی شده است:

۱ - CIM و برنامه‌ریزی فرایند به کمک کامپیوتر: در اینجا بر روی فرایند ذخیره شده در کامپیوتر، تغییرات لازم صورت می‌گیرد تا کار ساده‌تر، اثربخش‌تر و سریعتر انجام شود؛

۲ - CIM و سیستم‌های کنترل عددی: NC روشهایی جهت کنترل ماشین و فرایندها ارائه می‌دهد و خودش روش فرایند تولید نیست؛

۳ - CIM و روباتها: در چنین سیستم‌هایی انعطاف‌پذیری قابل توجهی وجود داشته، قابل کاربرد در شرایط عدم اطمینان نیز هستند؛

۴ - CIM و کنترل موجودی: کنترل موجودی اولین فعالیتی بود که مکانیزه گشت لکن باتوجه به ارتباط داده‌های مختلف، کلیه عملیات فروش، تولید، مالی و غیره را دربرگرفت؛ البته با این ایده اصلی که «اطلاعات مشترک مورد استفاده کلیه فعالیتها قرار گیرد».

۵ - CIM و نیروی انسانی: اگرچه CIMها کاملاً اتوماتیک هستند، لکن برای مدیریت، نگهداری و تعمیرات، برنامه‌نویسی و سایر خدمات به پرسنل نیز نیاز دارند؛

۶ - CIM و حمل‌ونقل مواد: در CIMS دو نوع سیستم حمل‌ونقل اولیه و ثانویه مطرح است که منجر به انعطاف‌پذیری بیشتر، استفاده بهینه از فضا، کاهش ضایعات حمل‌ونقل وغیره می‌شوند.

۷ - CIM وکیفیت: در این دیدگاه کیفیت عبارت است از تطابق مداوم با انتظارات مشتری باتوجه به هزینه آن؛

۸ - CIM و ارتباطات: ارتباطات عبارت است از انتقال داده بین اجزاء سیستم؛

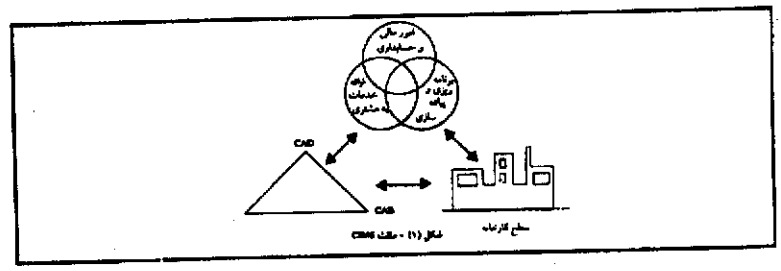
در یک کارخانه برای اجرای CIMS در کنار داشتن حمایت کلیه دست‌اندرکاران، خصوصاً مدیران و آموزش به‌کارگیری کامپیوتر و بادرنظر گرفتن استراتژیها، رقابت، پیشینه‌های تجاری، فنی و انسانی مراحل زیر طی می‌شود:

برنامه‌ریزی ← درآوردن نیازها ← آماده‌سازی محیطی ← اجرا ← پشتیبانی ← اجرای موفقیت‌آمیز (بازگشت سرمایه بالا)

و البته مسلم است که در دنیای امروز CIM حرفهای زیادی برای گفتن دارد.

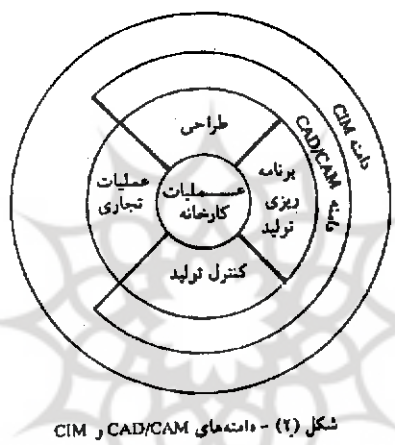
۱ - مقدمه

امروزه در سیستم‌های مدیریت تولید (MANUFACTURING MANAGEMENT SISTEMS) تکامل به‌منزله تلاش درجهت یکپارچه‌سازی تجارت و سیستم‌های مدیریت با فعالیتهای مهندسی و سطح کارخانه است. (شکل ۱) به‌عبارت دیگر سیستم‌های یکپارچه تولیدی کامپیوتری می‌توانند به‌عنوان عملکردهای مواد و اطلاعات مطرح باشند. در مثلث به تصویر کشیده شده در شکل (۱) منظور از CAD طراحی به کمک کامپیوتر (COMPUTER AIDED DESIGN)، CAM تولید به کمک کامپیوتر (COMPUTER AIDED MANUFACTURING) و CAE انجام فعالیتهای مهندسی به کمک کامپیوتر (COMPUTER AIDED MANUFACTURING) است.

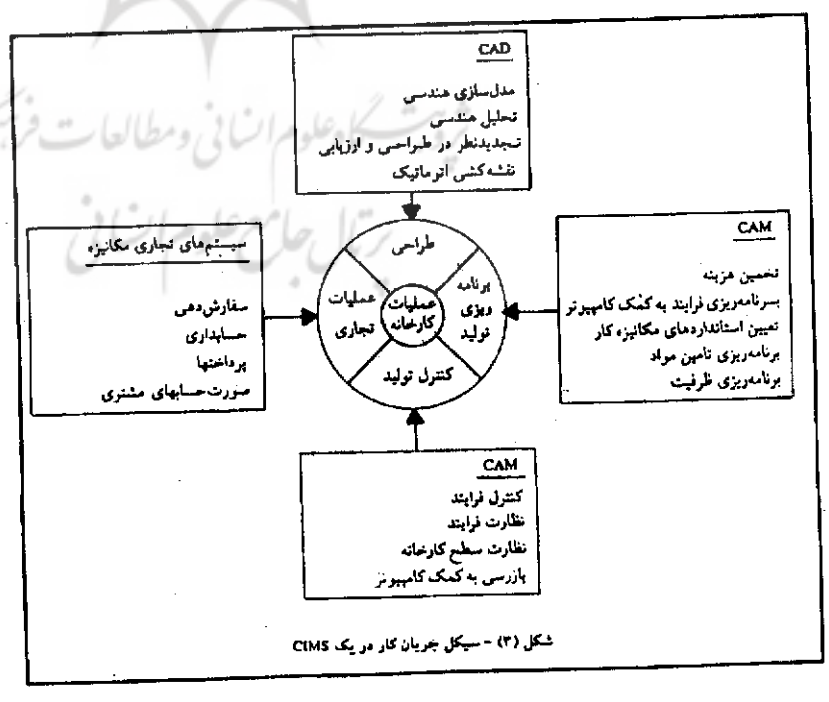


وقتی که بحث تولید یک محصول پیش می‌آید، می‌توان با کمک سیستم CAD آن را به‌طور مشخص ترسیم کرد. پس از آنکه شئی مذکور کاملاً از جنبه ریاضی در CAD تعریف گردید، CAE به‌عنوان شبیه‌سازی‌کننده قطعات متحرک و تحلیل‌گر تاثیر شوکها و بارهای متفاوت ممکن عمل می‌کند. سپس در CAM اطلاعات موارد مختلف و خصوصیات مواداولیه به سیستم برنامه‌ریزی و تجارت (BUSINESS & PLANNING SYS.) فرستاده می‌شود تا جهت تهیه مواداولیه موردنیاز تولید اقدامات لازم درپیش گرفته شود.

بنابراین CIMS نه تنها رابط فیزیکی بسیاری از کامپیوترهای موجود در درون شرکت است، بلکه یک عملگر مدیریتی همه‌جانبه برای داده‌ها، اطلاعات و به‌طورکلی شرکت ازطریق تشخیص ارتباط مابین نواحی وابسته به یکدیگر و قراردادن آنها در مسیر سوددهی است. در شکل (۲) نشان داده شده است که با اضافه کردن فعالیتهای تجاری به مجموعه CAD/CAM، یک CIMS با سیکل جریان کار نشان داده شده در شکل (۳) خواهیم داشت.



شکل (۲) - دامنه‌های CAD/CAM و CIM



شکل (۳) - سیکل جریان کار در یک CIMS

به‌طورکلی فرایند به کارگیری CIMS به‌صورت ذیل طبقه‌بندی شده است:

- استفاده بیشتر از ماشین‌آلات؛
- کاهش نیروی کار مستقیم وغیرمستقیم؛
- کاهش زمان تحویل تولید؛
- پایین آمدن سطح موجودی در جریان؛
- انعطاف‌پذیری در برنامه‌ریزی؛
- کاهش ضایعات ناشی از حمل‌ونقل به مقدار قابل توجه؛
- بالارفتن درجه قابلیت اطمینان محصولات؛
- قابلیت کارکرد تمام نور (۲۴ ساعته).

در این مقاله در بخش دوم جایگاه کامپیوتر در این سیستم‌ها بررسی می‌شود. بخش سوم رابطه بین CIMS و عملیات تجاری مختلف موردبررسی قرار می‌گیرد. از آنجا که در تدوین این مقاله نگرش کاربردی بوده است. بخش چهارم به اجرا و مراحل اجرای CIMS اختصاص دارد. در بخش پنجم نیز به نتیجه‌گیری اختصاص یافته است.

۲ - جایگاه کامپیوتر در یک CIMS

در سیستم‌های CIM کامپیوتر دارای دو خصوصیت قدرتمند است:

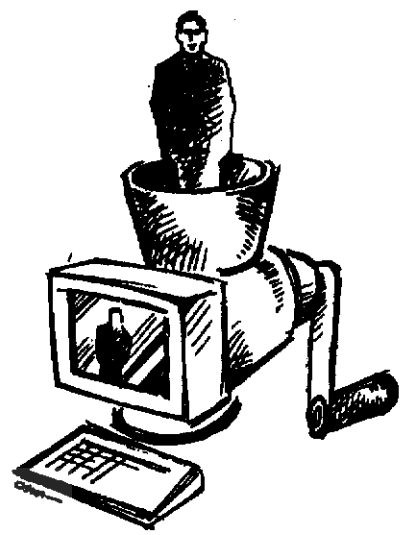
الف) انعطاف‌پذیری در برنامه‌ریزی موارد متغیر به‌صورت بی‌واسطه و مستقیم؛

ب) بهینه‌سازی لحظه‌به‌لحظه به‌صورت بی‌واسطه و مستقیم.

این دو خصوصیت نه تنها برای اجزا سخت‌افزاری سیستم بلکه برای اجزا نرم‌افزاری آن و نه تنها برای قسمتهای مختلف فعالیت تولید بلکه برای کلیه سیستم تولید است.

کامپیوتر در یک CIM فعالیتهای زیر را انجام می‌دهد:

- کنترل ماشین؛ این فعالیت غالباً با به‌کارگیری CNC صورت می‌گیرد؛
- کنترل عددی مستقیم (DNC)؛
- کنترل تولید؛ در منطقه بارگزاری و باربرداری یک واحد ورود اطلاعات (DATA ENTRY UNIT) یا به‌عبارتی یک DEU برای برقراری ارتباط مابین کامپیوتر و اپراتور قرار داده شده است.
- کنترل ترافیک؛ کنترل ترافیک از طریق کلیدهایی که در نقاط انشعابی و نقاط مستهلک شده واقعند صورت می‌گیرد؛
- کنترل رفت‌وآمدها (SHUTTLE CONTROL)؛ هر سیستم رفت‌وآمد باید با



سیستمهای یکپارچه تولید کامپیوتری هم روابط فیزیکی کامپیوترهای موجود در شرکت است و هم ارتباطات سودبخش‌تری بین نواحی وابسته ایجاد می‌کنند.

سیستم حمل‌ونقل سازگار برده با عملکرد ماشینهای مربوطه تطابق زمانی داشته باشد؛

- نظارت بر سیستم حمل‌ونقل؛
- کنترل ابزار؛ این فعالیت به معنی دنبال کردن رد ابزارآلات در هر ایستگاه و نظارت بر طول عمر ابزارهاست؛
- نظارت و گزارش‌دهی از سیستم عملکرد.

۳ - CIMS و عملیات تجاری

در این بخش جایگاه عوامل تجاری مختلف در CIMS موردبررسی مختصر قرار می‌گیرد. عوامل تجاری بررسی شده عبارتند از:

۳-۱) برنامه‌ریزی فرایند به کمک کامپیوتر (COMPUTER AIDED PROCESS PLANNING یا CAPP)؛

۳-۲) سیستمهای کنترل عددی (NUMERICAL CONTROL SYS.)؛

۳-۳) روباتها (ROBOTICS)؛

۳-۴) کنترل موجودی (INVENTORY CONTROL)؛

۳-۵) نیروی کار (HAMAN LABOUR)؛

۳-۶) حمل‌ونقل مواد (MATERIAL HANDLING)؛

۳-۷) کیفیت (QUALITY)؛

۳-۸) ارتباطات (COMMUNICATIONS).

اکنون به شرح یکایک این فاکتورها پرداخته می‌شود.

۳-۱ برنامه‌ریزی فرایند به کمک کامپیوتر

برای ساده‌سازی فعالیت برنامه‌ریزی فرایند و انجام این فعالیت به‌صورت کارآتر و موثرتر می‌توان از کامپیوتر کمک گرفت. برنامه‌ریز از طریق CAPP می‌تواند برنامه‌های مناسب را انتخاب کرده، تغییرات لازم را - بسته به نیاز - بر روی آن انجام دهد. بنابراین جایگاه CAPP - با هدف بالابردن بهره‌وری - ضرورتاً مابین CAD و CAM و مرتبط با تکنولوژی گروهی (GROUP TECHNOLOGY) یا به‌عبارتی GT است. CAPP همچنین به‌عنوان پردازشگر و ساده‌کننده پرونده‌های عملکردهای مدیریتی به‌کار می‌رود و جوانب دفتری کار برنامه‌ریزی فرایند را سریعتر پیش می‌برد و البته کارآتر. به‌طورکلی در برنامه‌ریزی فرایند تعاریف قطعات، فرایندهای تولید، ماشین‌آلات و... به سیستم کامپیوتری وارد می‌شود و سیستم برنامه فرایند جدیدی را به‌عنوان خروجی ارائه می‌دهد. این برنامه ربطی به برنامه‌های اولیه نداشته و ازنظر تئوریک، پیشینه برنامه‌ها محدود نمی‌شود.

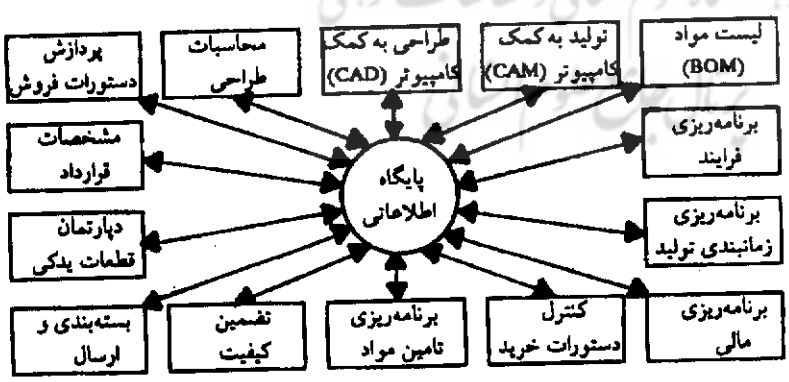
به‌کارگیری CAPP فواید بسیاری دارد؛ من‌جمله آنکه به تولیدکننده کمک می‌کند با استفاده بهتر از تجهیزات سرمایه‌ای خود، کاهش هزینه‌های تولید و زمانهای تحویل را نیز به همراه داشته باشد. لازم به ذکر است که در محیطی که CAM کاملاً به‌کارگرفته شده است، فرایندهای تولید اتوماتیک درحال جریان می‌تواند بخشی از CIM محسوب شوند که در آنها تمامی طرحها و فعالیتهای تولید با سیستمهای کامپیوتری مرتبطند.

۳-۲ CIM و سیستم‌های کنترل عددی

در محیط CIM، سیستم‌های اتوماتیک قابل برنامه‌ریزی روشهایی برای تعدیل سرمایه‌های اطلاعاتی و سرمایه‌های ثابت شرکت تولیدی ارائه می‌دهند.

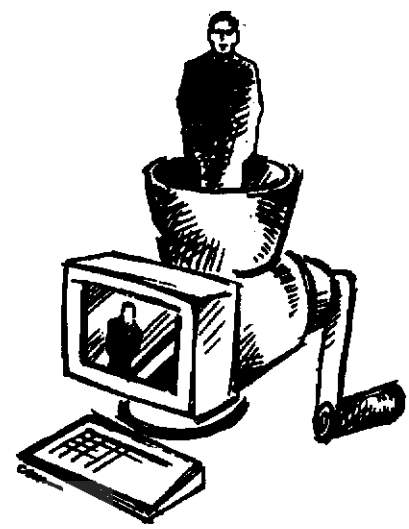
امروزه قابلیت درک تغییرات روی داده در تولید برای همه سطوح مدیریت حائزاهمیت است. بدین‌منظور لازم است اطلاعات دقیق و به موقع از فرایندهای تولید جاری و استانداردهای صنعتی و شرکتی به‌کارگرفته شده در رابطه با داده‌ها و تکنولوژی دردسترس باشند. هم استانداردها و هم اطلاعات (کیفیت و دردسترس بودن آنها) نکات کلیدی سیستم‌های NC موفق هستند. اساس مدیریت منابع اطلاعاتی لازم برای پشتیبانی از محیط CIM در شکل (۴) نشان داده شده است.

به‌طورکلی منظور ازکنترل عددی، کنترل فرایندها با به‌کارگیری ارقام و نمادهاست. این نکته بسیار حائزاهمیت است که NC روشهایی برای کنترل ماشینها و فرایندها ارائه می‌دهد و به‌خودی خود روش فرایند تولید نیست. در این راستا - منظور روش فرایند تولید است - CNCها، DNCها، سنسورها، و اتوماسیون انعطاف‌پذیر (FLEXIBLE AUTOMATION) به‌کارگرفته شده‌اند.



شکل (۴) - نگرش عمومی جریان اطلاعات در محیط CIM

انعطاف‌پذیری موردانتظار اتوماسیون قابل برنامه‌ریزی سطح کارخانه، از برنامه‌ریزی استراتژیک حاصل می‌شود. درحالی که سیستم‌های اتوماتیک با حد اعلای پتانسیل خودکار می‌کنند، مدیریت بحران - قاعده‌ای که در بسیاری از واحدهای تولیدی وجود دارد -



کاهش نیروی کار مستقیم و غیرمستقیم، زمان تحویل تولید، ضایعات ناشی از حمل‌ونقل و انعطاف در برنامه‌ریزی از فواید این سیستم‌هاست.

جای خود را به تصمیم‌گیری بر مبنای اطلاعات دقیق و به موقع می‌دهد. داده سوخت یک کارخانه اتوماتیک است و منبع آن یک پایگاه اطلاعاتی یکپارچه است که به یکپارچگی کاربردهای مختلف داده مثل GT، برنامه‌ریزی فرایند، CAD/CAM، MRP، کار با ابزار، کنترل سطح کارخانه و غیره کمک می‌کند. در این راستا عامل بحرانی ماشینها یا داده‌ها نیستند بلکه افرادی هستند که باید کاملاً از جانب مدیریت فوقانی حمایت شوند و منجر به کارکرد چنین سیستم‌هایی شوند.

۳-۴ CIM و روباتها

در سیستم‌های روباتیک صنعتی، ترکیب یکپارچه سخت‌افزارهای کاربردی عمومی با کنترل‌کننده‌های کامپیوتری موجود است. قابلیت دوباره برنامه‌ریزی کردن در چنین سیستم‌هایی منجر می‌شود تا بسیار منعطف بوده، بتوانند با دسته‌هایی (BATCH) با انواع و اندازه‌های مختلف و تغییرات فرایندها و شرایط عدم اطمینان محیطی عمل کنند.

هم کنترل‌کننده‌های روباتیک و هم سیستم‌های برنامه‌ریزی غیرمستقیم، برای تعیین موقعیت محرکهای (ACTIVATOR) روباتیک از مدلهای حرکت (KINEMATIC) استفاده می‌کنند. البته در این راستا تعدادی مقیاس عملکردی برای تشریح خصوصیات موقعیتی روبات لازم است. خصوصیات کلیدی عبارتند از:

- دوباره راه‌حل یافتن؛ - دوباره عمل کردن؛ - دقت.

۳-۴ CIM و کنترل موجودی

کنترل موجودی یکی از اولین فعالیتهایی بود که مکانیزه گشت. در ابتدا تکنیک‌های ساده‌ای به‌صورت تکی مورداستفاده بودند. لکن به سرعت روشن شد که تکنیک‌های مختلف به هم مرتبط هستند. این امر منجر به گسترش عمومی برنامه‌ریزی عملیات و کاربرد نمودارهای کنترل گشت؛ چرا که در آنها تکنیک‌های مختلف وارتباط داده‌ها کاملاً مشخص هستند. سپس تمامی عملیات فروش، تولید، مهندسی و امور مالی را در برگرفت. در این راستا ایده اصلی آن است که اطلاعات مشترک مربوط به کلیه فعالیتها مورداستفاده کلیه فعالیتها قرار گیرد؛ ورودیها و خروجیهای اطلاعاتی و داده‌ای بسیاری برای یک کارخانه نوعی موردنیاز است. تجزیه‌وتحلیل این ایده بسیار ساده است؛ قضاوتهای انسانی برای تبدیل ایده به عملکرد معتبر موردنیاز است. قدمهای بعدی عبارتند از به‌کارگیری ریاضیات پیشرفته برای بهبود فرایند، محیط‌های ساده‌تر - به فرض به‌کارگیری روش تولید به موقع JUST-IN-TIME - و هماهنگی با سایر فعالیتهای اتوماتیک مثل CAPP,CAM,CAD، روباتها و حمل‌ونقل اتوماتیک.

۳-۵ CIM و نیروی کار

سیستم‌های CIM شامل تجهیزاتی کاملاً اتوماتیک هستند؛ لکن برای مدیریت و نگهداری و تعمیرات CIMها به پرسنل نیاز است. این پرسنل شامل مدیران بخشها، تکنیسین‌های برق، مکانیک و هیدرولیک، افرادی برای راه‌اندازی فیکسچرها، افرادی جهت بارگزاری و باربرداری، اپراتورهای بسیار، برنامه‌نویسان NC، برنامه‌نویسان کامپیوتر و سایر نیروهای پشتیبانی است.

۳-۶ CIM و حمل‌ونقل مواد

سیستم حمل‌ونقل مواد در یک CIMS وظیفه انجام فعالیتهای مربوطه را از طریق سیستم‌های حمل‌ونقل اولیه و ثانویه به‌عهده دارد. سیستم حمل‌ونقل اولیه برای جابجایی قطعات بین ماشین ابزارها به‌کار رفته سیستم حمل‌ونقل ثانویه برای انتقال قطعات به ماشین ابزارهای مخصوص - درعین تداخل با سیستم حمل‌ونقل اولیه - به‌کار می‌رود.

فواید حاصل از به‌کارگیری سیستم حمل‌ونقل کنترل اتوماتیک (AUTOMATED GUIDED VEHICLE SYSTEM) یا به‌عبارتی AGV به شرح زیر است:

- انعطاف‌پذیری در مسیرهای جریان مواد؛
- استفاده منعطف از فضای سطح کارخانه و آزادشدن فضایی که قبلاً توسط تجهیزات بزرگ و زمخت حمل‌ونقل اشغال شده بود؛
- جریان موازی عملیات مونتاژ ازطریق تولید همزمان، بدون به خطر انداختن نرخ تولید؛
- یکپارچه‌سازی و کنترل سیستم حمل‌ونقل با کمک کامپیوتر؛
- دنبال کردن رد موجودیها در زمان واقعی؛
- انعطاف‌پذیری بیشتر در فرایند مونتاژ و درنتیجه بالا رفتن سطح کیفیت محصول؛
- کاهش هزینه‌ها به‌ازاء هر واحد حرکت؛
- تامین مواد موردنیاز محصولات تولیدی به‌صورت کارآتر از طریق دنبال کردن رد جریان مواد به کمک کامپیوتر،
- کاهش ضایعات ناشی از حمل‌ونقل؛
- بهبود مسائل ارگونومیکی کارگران مونتاژ کار، حامل مواد وکاهش جراحات در آنها؛
- کاهش آلودگی صدای مرتبط با حمل‌ونقل؛
- بهبود رفتار کارگر و به‌وجود آمدن شرایط مناسب در کارخانه.

لیفتراک‌های الکتریکی، نقاله‌های بالاسری، بالابرهای الکتریکی و... نمونه‌هایی از وسایل حمل‌ونقل کنترل اتوماتیک (AGV) هستند.

۳-۷ CIM و کیفیت

در دنیای رقابتی امروز، کیفیت عبارت است از «تطابق مداوم با انتظارات مشتری». مهمترین موضوع در رابطه با کیفیت هزینه آن است که از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$GC = EC_i + MRS_j + II_k + FR_{ii} + OO_{jj} + MS_{kk}$$

که در آن، هزینه‌های مهندسی برای دوره زمانی تعریف شده شامل EC(COST OF ENGINEERING) = تصمیم‌گیری، بالاسری، خرید مجدد ابزار، مستندسازی و آموزش.

هزینه‌های ضایعات و دوباره‌کاری مربوط به MRS (COSTS OF REWORK & SCRAP)= مواد، نیروی کار، نظارت و اتوماسیون.

نرخ موجودی موردنیاز برای تعدیل نرخ خطا،

تولیدکننده با استفاده از «برنامه‌ریزی فرایند» می‌تواند هزینه‌های تولید و زمان تحویل کالا را کاهش دهد.

=II(INTEREST ON INVENTORY) خطاهای موجود در کار درحال اجرا و موجودیهای خرابی که هنوز مشخص نشده‌اند.
تجهیزات، قطعات و پرسنل موردنیاز تعمیر در محیط = FR(FIELD REPAIR)
هزینه بالاسری سازمانی موردنیاز برای = OO(ORGANIZATIONAL OVERHEAD)
پشتیبانی از عملیات تولیدی برای مراکز رفع عیب محصولات و تهیه تجهیزات مربوطه سهم ازدست‌داده بازار دررابطه بامحصولات معیوب = MS(LOST MARKET SHAVE)

هزینه کیفیت در یک کارخانه خوب ۲ تا ۳ درصد فروش کلی آن است و البته در بهترین حالت کیفیت مجانی است. هر شرکتی که به‌طور جدی قصد اجرای CIM را دارد، باید دو خصوصیت کیفی زیر را دارا باشد:
الف) یک برنامه کنترل کیفیت فرایند منقطع که در آن هدف تعیین حساسترین فرایندها نسبت به خطاهای منقطع مثل ترتیب ورود، صورت حساب کردن و غیره است.
ب) یک برنامه کیفیت فرایند متغیر برای بررسی و بهبود واریانسهای فرایندهای مربوطه درحین بازرسی اتوماتیک.

۳-۸ CIM و ارتباطات

ارتباطات عبارت است از انتقال داده‌های کوچک و بزرگ بین اجزا سیستم. در سیستم‌های موجود غالباً یک عنصر نظارتی داده‌های مختلف را جمع‌آوری کرده به عنصر تصمیم‌گیرنده ارائه می‌دهد. این عنصر در اکثر موارد یک انسان است. شبکه به معنای ارتباطات نیست بلکه کانالی برای وجود ارتباطات و مشاهداتی برای اطلاعات سیستم است.

برنامه‌ریزی استقرار نیازمندیهای ارتباطی و شبکه‌ای CIM کاری مشکل است؛ چراکه شبکه مربوطه باید همه فن‌حریف و همه‌کاره بوده در بلندمدت به یک FMS تبدیل شود هزینه‌های اولیه در این راستا عبارتند از نیروی انسانی و استقرار تجهیزات الکتریکی و بازگشت سرمایه بعداز سه سال خواهدبود.

واضح است که جنبه ارتباطاتی CIM حکم نقطه کانونی را دارد. لازم است هر جزء سیستم از همتایان، همجواران و مدیران اطلاعاتی دردست داشته باشد تا بتواند یک محیط تولیدی منعطف و قابل اطمینان را ترویج دهد.

۴ - اجرای CIM

۴-۱ پیش‌نیازها: در یک کارخانه باید چهار پیش‌نیاز اصلی وجود داشته باشد تا بتوان انتظار داشت که اجرای CIM با موفقیت روبرو شود:
- داشتن حمایت و پشتیبانی مداوم از سوی مدیریت فوقانی؛
- همکاری کلیه مدیران زیرسیستم‌های مجموعه درکمیته مرکزی هماهنگ‌کننده؛
- تشکیل گروهی شامل نمایندگان زیرسیستم‌های مختلف با اختیارات لازم برای تغییر، ارزیابی، به‌کارگیری نرم‌افزار و... برای پشتیبانی؛
- آموزش به‌کارگیری کامپیوتر توسط کارکنان شرکت برای بالابردن مهارتهای کامپیوتری و - در جای لازم - ازبین بردن هرگونه ترسی از کامپیوتر.

۴-۲ فرایند برنامه‌ریزی و اجرای CIM: باتوجه به مطالب ارائه شده چنین برمی‌آید که اجرای موفقیت‌آمیز CIM منوط است به درنظر گرفتن جوانب تجاری، فنی و انسانی آن و عملاً برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی توأم این جوانب.

فاکتورهای کلیدی جوانب تجاری عبارتند از:
● رقابت در بازار، ● جوانب اقتصادی؛ ● نیازمندیها و محدودیتهای برنامه‌ریزی و بودجه.

فاکتورهای کلیدی جوانب فنی عبارتند از:
● استراتژی‌های محصول و فرایند؛ ● پیشینه طراحی و تولید؛ ● یکپارچگی سیستماتیک.

و درنهایت فاکتورهای کلیدی جوانب انسانی عبارتند از:
● نیازمندیها و محدودیتهای پرسنلی؛ ● پیشینه مدیریت عملیات؛ ● رهبری و سازماندهی CIM.

البته لازم به ذکر است که به‌طور تقریبی اجرای CIM زمانی معادل ۸-۵ سال و بودجه‌ای معادل ۱۰۰-۱۵ میلیون دلار برای شرکتهای تولیدی کوچک و متوسط صرف می‌کند. در زیر به تقسیم فازهای اجرای عملی CIM پرداخته شده است.

فاز یک - مطالعه امکان‌سنجی

طی فاز یک، شرکت رقابت تولیدی خود را در بازار مربوطه بررسی کرده، نقش ابزارآلات تولیدی اتوماتیک خود را در عملکرد تولید رقابتی ارزیابی کرده، عملیات مدیریتی اساسی و فاکتورهای اتوماسیون موثر در عملکرد رقابتی ضعیف خود را بررسی کرده و مدیریت عملیاتی، تکنولوژی و پرسنل موردنیاز خود را برای یک محیط CIMS با پتانسیل رقابتی بالا مشخص می‌کند.

فاز دو - شروع

در این فاز - برمبنای نتایج فاز یک - شرکت به بررسی این موضوع می‌پردازد که چگونه می‌تواند مفهوم تئوریک CIM را به مفهوم کاربردی آن برای بهبود عملکرد رقابتی ضعیف خود تبدیل کند. در این فاز نکات مثبت عملیات تولیدی جاری مشخص شده، بودجه زمان، پرسنل و محدودیتهای سازمانی موجود مطابق با نیازمندیهای تعیین شده در فاز یک تعدیل می‌شوند.

فاز سه - اجرای ابتدایی CIM

طرح اولیه CIM - که در فاز دو بررسی شد - باید ابتدا به بخش کوچکی اعمال شود. نتایج این آزمایش اساس برنامه CIM و اجرای آن است و بعداً می‌تواند به بخشهای بزرگتر اعمال شود.

فاز چهار - پیاده‌سازی کامل CIM

در این فاز ابتدا کارآیی اجرای طرح ابتدایی CIM در تحلیلی مشابه فاز یک بررسی شده و سپس درصورت رضایت‌بخش بودن نتیجه طرح

سیستم‌های یکپارچه تولید کامپیوتری می‌توانند به‌عنوان عملکردهای مواد و اطلاعات مطرح باشند.

اولیه به سایر بخشها اعمال می‌شود.

قدمهای اجرای CIM، به‌طورکلی، به شرح زیر هستند:

۱- اهداف را تعریف کنید؛ ۲- آماده‌کردن سازمان برای اجرای CIM؛ ۳- وضعیت موجود را مشخص کنید؛ ۴ - نیازها را مشخص کنید؛ ۵- تعیین معیارهای ارزیابی؛ ۶- اولویت‌بندی نیازها؛ ۷- برآورد هزینه‌ها؛ ۸- برنامه‌ها را مستند سازید؛ ۹- تعریف پروژه‌ها؛ ۱۰- نیازمندیهای سیستم را مستند کنید؛ ۱۱- خریداری نرم‌افزار، سخت‌افزار و خدمات؛ ۱۲- آموزشهای لازم را ارائه دهید؛ ۱۳- گزارش پیشرفتها؛ ۱۴- تحلیل نتایج؛ ۱۵- گسترش مفاهیم جدید؛ ۱۶- قدمهای اجرا را دوباره تکرار کنید.

۵ - نتیجه‌گیری

در ذهن بسیاری از دست‌اندرکاران تولید باید در اجرای CIM تکنولوژیهای خاصی را به‌کار گرفت. این موضوع حقیقت ندارد و تکنولوژی CAD/CAM جاری همان اتوماسیون کامل کارخانه است؛ لکن از آنجا که در همه بخشها اجرا نمی‌شود، CIM نیست! مدیریتها هنوز ازنظر اعتبار قولهای فروشنده در یک محیط مکانیزه مجاب نشده‌اند. درواقع امروزه کامپیوتر تنها در جاهایی استفاده می‌شود که سود کوتاه‌مدت به‌همراه آورد. در چنین محیطی جزایر اتوماسیون روزبه‌روز دورافتاده‌تر می‌شوند و علت اصلی آن نیاز به سرمایه‌گذاری بلندمدت است.

با به‌کارگیری CIM و توجیه پروژه‌های اجرای آن، منافع تجاری از طریق صرفه‌جویی در هزینه‌ها و بالا رفتن سود سهام شرکت به نیازهای تجاری پاسخ گفته، سرمایه‌گذاری را منتهی به بازگشت سرمایه با نرخ بالا می‌کند. شکل (۵) این امر را به تصویر می‌کشد: و آنچه که مسلم است آن است که در دنیای امروز CIM حرفهای زیادی برای گفتن دارد. □

شکل (۵) - ارضا

منابع و ماخذ:

1 - WOLFGANG MEYER, EXPERT SYSTEMS IN FACTORY MANAGEMENT KNOWLEDGED BASED CIM, ELLIS HORWOOD, 1990

2 - MASON F.CIM SPEEDS TIME TO MARKET, AMERICAN MACHINIST, JAN 1991 PP 42-43

3 - ULRICH REMBOLD & CHRISTIAN BLOME & RUEDIGER DILLMAN,COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING TECHNOLOGY & SYSTEMS, MARCELL DECKER INC 1995.

4 - MIKELL P.GROOVER & EMORY W.ZIMMENSE JR. CAD/CAM: COMPUTER AIDED DESIGN & MANUFACTURING, PRENTICE HALL INTERNATIONAL EDITIONS, 1994.

5 - ERIC TEICHOLZ & JOEL N.ORR, COMPUTER INTEGRATED MANUFACTORING HANDBOOK, MC GRAWHILL INT. EDITIONS, 1989.

6 - LING PAN & DERYA ALASYA & LAURENCE D.RICHARDS, USING MATERIAL HANDLING IN THE DEVELOPMENT OF INTEGRATED MANUFACTURING, INDUSTRIAL ENGINEERING, MARCH 1992, PP.43-56.

7 - SAMUEL ALETAN, THE COMPONENTS OF A SUCCESSFUL CIM IMPLEMENTATION, INDUSTRIAL ENGINEERING, NOV 1991, PP. 20-22.

8 - DALE HERSHFIELD, PROCEED ONE STEP AT A TIME TO IMPLEMENT AUTOMATION EFFECTIVELY, INDUSTRIAL ENGINEERING, JUNE 1992, PP 22-25.

9 - P.SCOUT & RLEANARD, THE INTRODUCTION OF DNC TECHNOLOGY AS A PARTIAL APPROACH TO ACHIEVING THE OBJECTIVES OF CIM. COMPUTER AIDED ENGINEERING JOURNAL, FEB. 1989, PP 16-20.

10 - MICHAEL RUDY, IMPLEMENTING AN INTEGRATED SYSTEM TO MANAGE DESIGN & MANUFACTURING, INDUSTRIAL ENGINEERING, JUNE 1993, PP 30-32.

11 - M.ENRIQUE RODRIGUEZ, SWITZERLAND ESTABLISHES CIM CENTERS TO STUDY TECHNOLOGY, INDUSTRIAL ENGINEERING, NOV. 1991, PP 23-24.

12 - B SCHOLZ REITER, CIM INTERFACES, CONCEPTS, STANDARDS & PROBLEMS OF INTERFACES IN COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING, CHAPMAN & HALL, 1992.

● دردانه داوری: کارشناس ارشد مهندسی صنایع