

Sommaire :

Chapitre 1. Introduction à la commande numérique

- Évolution des machines-outils
- Principes de la commande numérique (CN)
- Passage de la CN à la CNC
- Avantages et domaines d'application

Chapitre 2. Fondements des machines-outils à commande numérique

- Architecture des machines CNC
- Systèmes de coordonnées
- Axes de déplacement et points de référence
- Principes de contrôle des mouvements

Chapitre 3. Systèmes de commande numérique

- Structure d'une commande numérique
- Unité de commande (CNC)
- Interfaces d'entrée et de sortie
- Boucles de régulation et rétroaction

Chapitre 4. Systèmes d'entraînement

- Servomoteurs
- Moteurs pas à pas
- Vis à billes et guidages linéaires
- Précision de positionnement et répétabilité

Chapitre 5. Principes de programmation CNC

- Structure d'un programme
- Programmation des coordonnées
- Programmation absolue et incrémentale
- Correcteurs d'outils

Chapitre 6. Langage de programmation (Codes G et M)

- Fonctions G
- Fonctions M
- Cycles fixes
- Sous-programmes
- Vérification et simulation des programmes

Chapitre 7. Outils de coupe et dispositifs de serrage

- Choix des outils
- Porte-outils

- Réglage et compensation
- Montage et bridage des pièces

Chapitre 8. Opérations d'usinage sur machines CNC

- Tournage
- Fraisage
- Perçage et alésage
- Taraudage et filetage

Chapitre 9. Fabrication assistée par ordinateur

- Intégration CAO/FAO
- Génération des trajectoires d'outils
- Post-processeurs
- Transfert des programmes

Chapitre 10. Optimisation des procédés d'usinage

- Paramètres de coupe
- Vitesse d'avance et vitesse de rotation
- Qualité de surface
- Productivité et réduction des temps d'usinage

Chapitre 11. Contrôle de la qualité

- Contrôle dimensionnel
- Mesure des pièces usinées
- Détection des défauts
- Surveillance du processus

Chapitre 12. Maintenance et diagnostic

- Maintenance préventive
- Étalonnage des machines
- Diagnostic des pannes
- Réparation et remise en service

Chapitre 13. Applications industrielles

- Cellules de production automatisées
- Systèmes flexibles de fabrication
- Robotisation des ateliers
- Évolutions de la commande numérique