

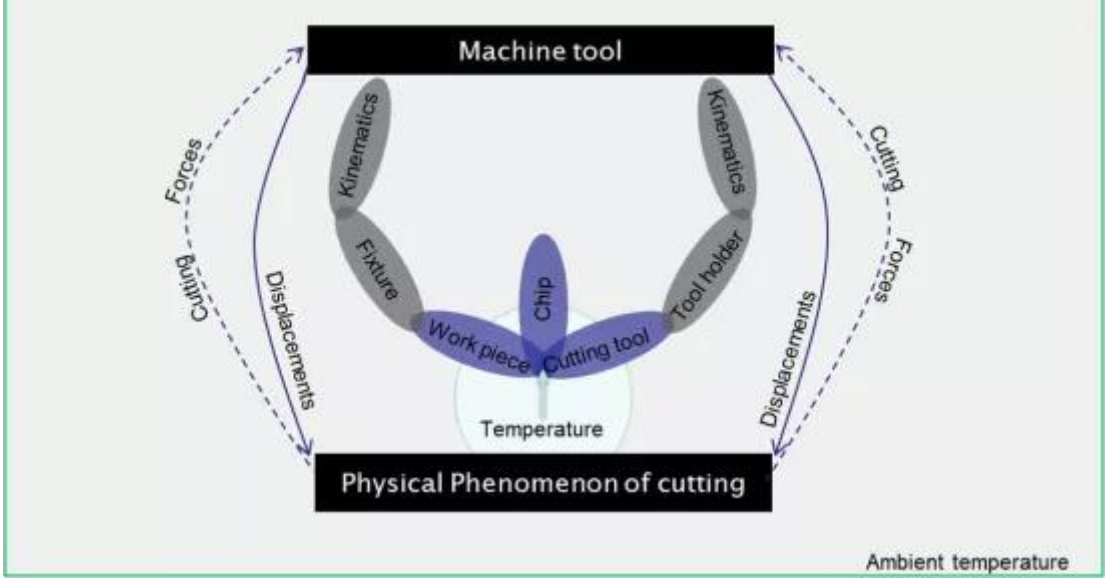
Dynamique d’usinage, partie 2 : facteurs majeurs influant sur le processus d’usinage

02 mai 2023, 17:56

Samuel Milton

Les processus d’usinage constituent les moyens les plus courants de production de composants ou de pièces par enlèvement de matière à partir d’un bloc de matériau. La qualité de toute pièce usinée dépend de la stabilité du processus. Plusieurs facteurs influent sur la stabilité et la précision du processus de fraisage. Ce deuxième article consacré à la dynamique d’usinage porte essentiellement sur ces facteurs.

La demande de pièces mécaniques d’une grande exactitude et d’une précision de l’ordre de quelques microns ne cesse de croître dans diverses industries telles que l’aérospatiale, l’électronique, l’optique, la communication, etc. Bien qu’aujourd’hui le marché propose plusieurs machines évoluées de haute précision, une compréhension profonde des relations complexes entre les machines, processus, outils et matériaux est indispensable à la mise en œuvre de processus de fabrication de haute précision. Cette compréhension revêt aussi une importance fondamentale pour le contrôle de qualité des surfaces et la gestion de la complexité géométrique que de telles pièces sont susceptibles de présenter. La figure ci-après rend compte des facteurs qui influent sur la dynamique du processus d'usinage.



Facteurs influant sur la dynamique du processus d'usinage

Facteurs influents

Plusieurs facteurs influent sur la stabilité et la précision du processus de fraisage ; quelques-uns d'entre eux sont répertoriés ci-après :

Rigidité et cinématique d'une machine : La rigidité et la stabilité de toute fraiseuse en affectent l'aptitude à exécuter des mouvements précis pendant le processus de fraisage. Une machine dont la rigidité est insuffisante risque de subir des vibrations indésirables et susceptibles de se traduire par des coupes inexactes dont la précision laisse à désirer. La cinématique d'une machine-outil, autrement dit les modalités d'exécution des mouvements axiaux, influe également sur sa stabilité. À titre d'exemple, une machine pourvue d'un seul axe de broche fixe peut être plus stable qu'une machine munie d'une broche à deux mouvements d'axe.

Outils de coupe : La qualité et l'état des outils de coupe employés lors de tout processus de fraisage jouent aussi un rôle majeur dans la détermination de la stabilité et de la précision. L'emploi d'outils usés ou endommagés risque de se traduire par la génération d'efforts de coupe variables, donnant lieu à un piètre fini de surface et à une précision dimensionnelle médiocre.

Paramètres de coupe : La vitesse de coupe, la vitesse d'avance de la fraise et la profondeur de coupe sont des paramètres importants qui affectent la stabilité et la précision du fraisage. Une vitesse élevée de coupe et/ou d'avance de la fraise risque de provoquer une usure excessive de l'outil, tandis qu'une vitesse réduite de coupe et/ou d'avance de la fraise risque de se traduire par un fini de surface médiocre et une durée d'usinage prolongée.

Matériau constitutif de la pièce à usiner : La nature du matériau à usiner affecte également la stabilité et la précision du fraisage. À l'instar du titane ou l'acier trempé, certains matériaux plus difficiles à usiner nécessitent l'application d'efforts de coupe plus importants ainsi qu'une stabilité accrue de la machine pour atteindre la précision souhaitée.

Serrage et maintien de la pièce à usiner : L'immobilisation correcte de la pièce à usiner sur la fraiseuse est capitale pour maintenir la stabilité et la précision requises pendant le processus d'usinage. Les dispositifs d'immobilisation dont la conception ou l'installation laisse à désirer sont

susceptibles de ne pas empêcher la pièce à usiner de vibrer ou de se déplacer en cours de fraisage, au risque d'entraîner des coupes inexactes et d'une précision insuffisante.

Globalement, pour obtenir la stabilité et la précision de fraisage requises, il faut se livrer à un examen attentif de chacun de ces facteurs et de leurs interactions mutuelles. Des opérateurs qualifiés et une planification minutieuse peuvent contribuer à l'obtention du plus haut niveau de précision et de qualité lors des opérations de fraisage.

Plate-forme en ligne

Sur la plate-forme en ligne « modelgebaseerdbewerken.be (usinage d'après modèle) », vous pouvez d'ores et déjà évaluer la stabilité de différents paramètres relatifs au processus considéré. Vous pouvez également accéder à divers modèles, tels qu'un modèle économique de fraisage, et les mettre à contribution pour optimiser vos processus d'usinage. L'accès à cette plate-forme est gratuit, mais l'inscription est obligatoire. Vous y découvrirez aussi une foule d'explications utiles concernant l'usage des modèles proposés, mais ne perdez pas de vue l'agenda Sirris parce que nous ne manquerons pas d'organiser bon nombre d'événements physiques et en ligne, tels que des webinaires et autres ateliers.

Si vous souhaitez en savoir plus, prenez contact avec nous!

La plate-forme en ligne fait partie intégrante du projet COOCK intitulé « modelgebaseerd bewerken », lequel fut lancé avec le soutien du VLAIO.

Auteurs



Samuel Milton