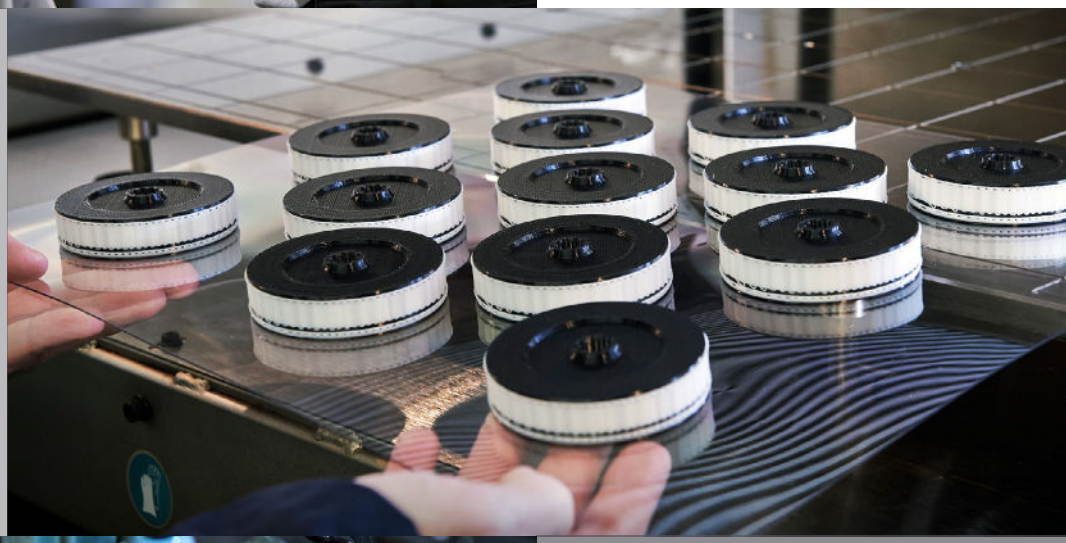
Impression 3D vs Usinage CNC

Comparaison de deux alternatives de création rapide de prototypes et outillage

stratasys



White Paper

Impression 3D vs Outillage CNC

Durant l'étape de développement produit il y a beaucoup d'options de process pour créer des modèles, prototypes, patrons, moules ou outillage. Le choix de la meilleure approche nécessite une appréciation des exigences du projet, une compréhension des considérations de processus et une évaluation du temps, du coût et de la qualité qui en résultent. Sans ces informations, il est difficile d'identifier l'approche optimale.

Impression 3D vs Outillage CNC

Lorsque les conceptions sont encore fluides et que les spécifications du produit changent, deux options courantes sont l'impression 3D et l'usinage CNC. Les deux peuvent répondre aux besoins des premiers modèles de concept grâce à des prototypes fonctionnels sans les délais imposés par la fabrication de moules, d'outils ou de matrices. Les deux processus permettent de fabriquer des pièces dans une variété de matériaux. Et les deux peuvent produire les faibles quantités de pièces nécessaires au développement de produits à un coût raisonnable.

Cependant, les similitudes s'arrêtent là. À bien des égards, l'impression 3D est l'opposé de la CNC. Les facteurs qui influencent le temps et le coût sont très différents. De plus, la taille, la forme et la configuration des pièces adaptées ou idéales pour l'impression 3D sont à l'opposé dans le cas de la CNC. Pour choisir entre les deux, une compréhension approfondie des deux processus est nécessaire.

En supposant que les méthodes CNC sont généralement comprises, ce livre blanc se concentrera sur la 3D pour permettre la sélection des processus en fonction de la compréhension de leurs capacités et des considérations à prendre.

De quoi s'agit-il

L'accent est mis sur le prototypage rapide et l'outillage pour optimiser le cycle de développement de produits. Bien que l'impression 3D et l'usinage CNC puissent être utilisés à des fins de production, les objectifs et les exigences sont différents de ceux lorsque la conception des produits prend forme. En général, la discussion portera sur la fabrication de pièces à faible volume et à rotation rapide.

Le sujet de l'impression 3D couvrira globalement toutes les technologies. Cependant, lorsque des exemples spécifiques sont nécessaires, Stratasys FDM® (modélisation des dépôts fondus) sera la source d'informations détaillées.

Il existe de nombreux processus CNC, tels que le fraisage, le tournage et le perçage. Ce livre blanc se concentrera uniquement sur le fraisage CNC et sera désormais appelé "CNC". Par définition, cela exclut l'usinage manuel. En outre, le sujet ne couvrira que les CNC à 3 axes car les CNC à 4 et 5 axes sont généralement dédiées aux applications de production répétitives.

TERMINOLOGIE

Prototypage rapide: Dans les années 1990, le prototypage rapide était le terme utilisé pour les technologies qui construisent de manière additive des pièces directement à partir de données CAO 3D. Aujourd'hui, le terme est appliqué à une application: le prototypage rapide pour accélérer les évaluations de développement de produits et la prise de décision.

Fabrication additive: techniquement parlant, l'impression 3D est un sous-ensemble de la fabrication additive qui comprend des technologies dérivées des premiers brevets du MIT (qu'ils appelaient la méthode d'impression 3D) ou celles qui représentent des concepteurs de bureau à faible coût.
Cependant, l'impression 3D et la fabrication additive sont devenues synonymes,
chaque terme englobant toutes les applications, toutes les technologies et tous les prix.

Impression 3D vs Outillage CNC

Le processus d'impression 3D

L'impression 3D est un ensemble de processus additifs qui construisent des prototypes couche par couche. Cela élimine le besoin d'outils et permet de fabriquer une géométrie extrêmement complexe sans impact sur le temps ou le coût. Fondamentalement, c'est le principal avantage de l'impression 3D et cela se traduit par une livraison rapide de petits lots de pièces et la flexibilité de s'adapter rapidement aux changements de conception.

La nature additive de l'impression 3D prend également en charge le traitement de pièces en parallèle - plusieurs pièces sont fabriquées en un seul travail en moins de temps qu'il n'en faut pour chacune d'entre elles.

Cette capacité permet la production de plusieurs pièces à partir d'un seulprojet, plusieurs revues en une seule partie ou plusieurs parties de différents projets. Le seul facteur limitant est la zone XY de la zone de travail de l'imprimante 3D.

Un autre avantage est que plusieurs configurations ne sont jamais nécessaires pour créer une pièce. Après avoir démarré un travail, il s'exécute jusqu'à les pièces sont terminées. Cela prend en charge la production 24/24 h sans intervention ni supervision de l'opérateur.

Flux de travail

Les flux de travail d'impression 3D et CNC, au plus haut niveau, sont les mêmes. Après la conception de la pièce (en CAO), il y a une étape de programmation où les instructions pour les opérations de la machine sont définies. La machine est ensuite préparée pour le travail, puis la pièce est fabriquée. Une fois terminé, des processus secondaires sont exécutés.

Cependant, l'exécution de ces flux de travail est assez différente à la fois en termes de temps, de travail et d'effort, ce qui affecte directement les délais et les coûts de livraison.

Conception (CAO)

L'impression 3D et la CNC utilisent une définition de conception en trois dimensions qui est complétée en CAO. Les exigences en matière de données CAO sont courantes parmi elles, de sorte que le temps et les coûts de main-d'œuvre sont comparables.

Notez que cela suppose que les dessins techniques détaillés ne sont pas nécessaires pour fournir au programmeur FAO les informations nécessaires pour terminer le projet. L'autre hypothèse est que les données CAO peuvent être usinées telles quelles. Si l'ingénierie est nécessaire pour documenter la pièce ou la rendre usinable, du temps CNC supplémentaire sera nécessaire.

Complexité - définition

"La complexité est illimitée avec l'impression 3D" est une affirmation courante. Mais qu'est-ce que cela signifie vraiment? En termes simples, la complexité concerne les éléments de conception qui augmentent le temps et le coût avec la CNC. Par exemple :

- De nombreuses fonctionnalités : nombreuses poches, trous, nervures et saillies
- Caractéristiques difficiles : coupes et canaux étroits et profonds
- Plusieurs axes de fonctions : trous et bossages avec des lignes centrales en dehors des axes principaux (XYZ)
- Assemblage en plusieurs parties : Composants d'assemblage consolidés construits en un seul travail
- Parties creuses : éclaircissement lors de la réalisation de la structure interne en nid d'abeille

Ce n'est pas une liste exhaustive d'exemples de complexité, mais c'est un début.

Impression 3D vs Outillage CNC

Programme

Pour l'impression 3D, la préparation des fichiers est généralement un processus hautement automatisé de 5 à 30 minutes. Lors de l'importation d'un fichier STL (qui est le résultat de la CAO), un technicien sélectionne une orientation, détermine un matériau et sélectionne parmi les options de construction prédéfinies. Au-delà de la sélection d'une orientation optimale, il n'y a pas grand-chose à prendre en compte lors de la préparation de vos fichiers. Notez que pour les travaux exigeants, une plus grande interaction de l'opérateur peut être nécessaire, mais cela est rare et n'augmente pas de manière significative le temps de traitement.

Ce processus est facilement formé et ne nécessite aucune compétence particulière. Certaines entreprises choisissent même de faire exécuter cette fonction par des ingénieurs et des concepteurs. Ce n'est pas le cas pour la CNC, qui nécessite une expérience en usinage et en programmation.
Pour la CNC, les données CAO sont importées dans un programme FAO où tous les aspects du processus d'usinage sont définis, la plupart manuellement. Parmi les décisions à prendre, il y a comment fixer la pièce; combien de passes d'usinage sont nécessaires; et quels couteaux, vitesse et vitesses d'avance utiliser. Souvent, ces décisions sont prises caractéristique par caractéristique. La durée de ce processus est généralement comprise entre une demi-heure et huit heures.

Configurer

La préparation d'une imprimante 3D est un processus rapide. Bien que chaque technologie ait ses propres procédures, beaucoup ne nécessitent qu'un réapprovisionnement et un préchauffage. En seulement 5 à 15 minutes, l'imprimante est prête à fabriquer des pièces. Aucun autre paramètre n'est requis avant ou pendant le processus d'impression.
Pour la CNC, l'opérateur de la machine chargera les couteaux nécessaires pour le travail et fixera la pièce à usiner. Lorsque la machine CNC dispose d'un changeur d'outils, les couteaux ne sont chargés qu'une seule fois. En l'absence de changeur d'outils, l'opérateur de la machine chargera le couteau approprié pour chaque opération.

Comme pour l'impression 3D, l'opération de configuration est relativement rapide, mais lorsqu'elle est répétée pour plusieurs configurations, elle peut ralentir le processus.

Produire

Comme décrit ci-dessus, le processus d'impression 3D est entièrement automatisé et ne nécessite aucune intervention de l'opérateur tant que le travail n'est pas terminé. Avec une CNC 3 axes, c'est rarement le cas, car la pièce doit être repositionnée pour couper sur des faces qui ne sont pas tournées vers le haut (dans l'orientation d'origine) et donc non accessibles aux couteaux. Pour chaque repositionnement, un opérateur doit réorienter et réajuster la pièce.

Les facteurs qui influencent le temps de fabrication d'une pièce sont clairement différents pour l'impression 3D et le CNC. Les délais de fabrication pour l'impression 3D sont principalement dictés par le volume de matière dans une pièce et la hauteur de la pièce. Le nombre de fonctions et le type de fonctions et ses caractéristiques ont peu d'impact sur le temps. Le contraire est vrai pour la CNC. La taille et le volume ont un impact marginal, mais le nombre de fonctions et leurs caractéristiques de conception dictent le temps. Étant donné que les facteurs temporels sont si différents, il n'est pas judicieux de prétendre qu'un processus est plus rapide que l'autre ou de proposer des règles générales.

Terminer / Monter la pièce

Une fois le processus de fabrication terminé, les pièces imprimées en 3D peuvent nécessiter un traitement supplémentaire. Pour la plupart, mais pas toutes, il suffira de supprimer un support sacrificiel qui attache la pièce au plateau d'impression. Contrairement au processus de fabrication traditionnel, le temps d'enlèvement du support dépend de la géométrie. Cette étape peut être une opération manuelle qui prend entre cinq minutes et une heure à compléter ou une opération par lots automatisée qui prend entre une et quatre heures.

Les pièces CNC, par contre, n'ont pas d'opérations secondaires obligatoires.

Impression 3D vs Outillage CNC

	Travail	Fabrication	Matériau	Total
Temps d'impression 3D	0.3 hr	2.0 hr	–	2.3 hr
Coût d'impression 3D	11.10$	2.00$	17.50$	30.60$
Temps d'usinage CNC	1.0 hr	0.3 hr	–	1.3 hr
Coût d'usinage CNC	37.00$	0.30$	8.75$	46.05$

Tableau 1: Temps et coût du plateau.

Délais et coûts - exemples

Les exemples suivants utilisent un taux de main-d'œuvre de 37 $ / heure. Pour un coût horaire de temps machine, les exemples utilisent 1 $ pour l'impression 3D et la CNC *Pour le coût du matériau calculé en fonction du volume d'extension, l'impression 3D utilise 1 $ / in3 tandis que la CNC utilise 0,50 $ / in3 **.

Tablette à compartiments

Bien que l'impression 3D excelle dans la fabrication de pièces complexes, elle peut être compétitive même pour des pièces simples comme la tablette à compartmient sur l'image 1.

1. Comme le montre le tableau 1, l'impression 3D est 55% moins chère que la CNC. Cependant, la production prend 77% de plus,en supposant que les deux processus puissent démarrer immédiatement et qu'il n'y ait pas de retards imposés par la disponibilité de la main-d'œuvre, des matériaux et des machines.

Comme cela sera montré plus tard, la CNC obtient un avantage de temps en raison de la simplicité de la conception du plateau de poche.

Image 1: CNC (aluminium) à gauche, en 3D (plastique) à droite.

*** Coût effectif de la machine par heure**
Pour des machines de taille et de position similaires, l'impression 3D est supposée avoir un prix d'achat deux fois supérieur à celui d'une CNC. Cependant, lorsque les taux d'utilisation sont pris en compte, le coût horaire est similaire.

En supposant que les prix des machines portent leurs fruits sur 10 ans, un coût annuel de 5 000 $ est attribué à l'impression 3D et de 2 500 $ à la CNC.

L'impression 3D étant entièrement automatisée, 5 000 heures de production sont disponibles lorsque les temps d'arrêt et les temps d'inactivité sont pris en compte. Cela rapporte 1 $ par heure de fonctionnement lorsqu'il est pleinement utilisé.

En exigeant une intervention de l'opérateur, la CNC est supposée avoir 2 500 heures de production si elle tourne 12 heures par jour et prend en compte certains temps d'arrêt. Il en résulte un coût horaire de 1 $ par heure de fonctionnement.

Pour les deux processus, toutes les autres dépenses d'exploitation sont exclues, y compris les consommables.

****Coût matériau effectif**
Les matériaux d'impression 3D sont plus chers que les matériaux CNC. Le coût des matériaux d'impression 3D est généralement d'environ 5 $ / in3, tandis que les matériaux de base pour CNC peuvent être aussi bas que 0,50 $ / in3.

Pour la CNC, le coût effectif du matériau est calculé, au minimum, en multipliant le volume cubique des extensions de la pièce par 0,50 $. Le coût effectif du matériau sera plus élevé lorsque le bloc de matière première est plus grand que la pièce souhaitée.

Pour l'impression 3D, le coût réel du matériau est déterminé par le volume de la pièce. En supposant que le volume de la pièce représente généralement 20% du volume épandu, le coût effectif du matériau est de 1 $.

Impression 3D vs Outillage CNC

	Travail	Fabrication	Matériau	Total
Temps d'impression 3D	0.3 hr	3.5 hr	–	3.8 hr
Coût d'impression 3D	11.10$	7.00$	32.50$	30.60$
Temps d'usinage CNC	1.5 hr	1.0 hr	–	2.5 hr
Coût d'usinage CNC	55.50$	1.00$	16.25$	72.80$

Tableau 2: Temps et coût de l'adaptateur.

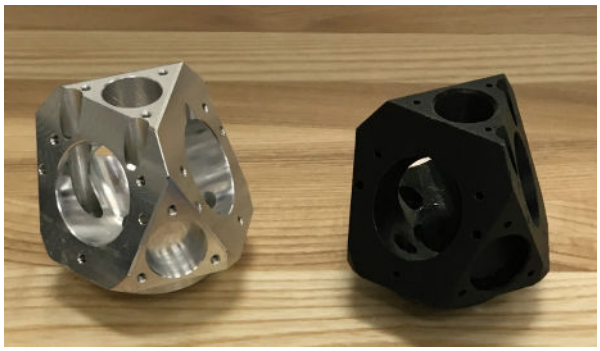


Image 2: CNC (aluminium) à gauche, en 3D (plastique) à droite.

Adaptateur de robot industriel

Pas aussi simple à fabriquer que le plateau précédent, l'adaptateur pour un robot industriel n'est pas trop difficile pour la CNC. Le résultat est que la CNC est plus rapide que l'impression 3D, mais plus chère, comme le montre le tableau 2.
L'adaptateur montre une fois de plus que l'impression 3D peut être l'option la moins coûteuse avec une économie de 30%. Cela met en évidence l'impact financier de la main-d'œuvre requise par la CNC. Avec un temps 52% plus long que la CNC, cela démontre également l'importance de la conception d'une pièce sur la vitesse avec l'impression 3D. Bien qu'une CNC à 3 axes nécessite qu'un opérateur effectue six réglages, le fraisage est simple et ne comprend que le fraisage de face, le fraisage de trous et le perçage.

Contrôleurs de temps

En excluant la configuration et la finition pour l'impression 3D et la CNC, la question de savoir quel processus est le plus performant ne peut être résolue qu'après avoir sélectionné une conception de pièce.

Les facteurs de temps pour l'impression 3D sont simples et directs. Le volume et la hauteur d'une pièce dictent la plupart du temps de fabrication. La seule considération liée à la conception qui ajoute du temps est le résultat des structures de support. Lorsque des fonctionnalités doivent être prises en charge, une petite quantité de temps de compilation est ajoutée, généralement de l'ordre de 5% à 15%. Contrairement à la CNC, l'ajout de fonctionnalités qui suppriment de la matière, telles que des cavités et des trous, réduira le temps nécessaire à la fabrication d'une pièce.

Le temps de la CNC est déterminé par le volume de matériau enlevé et la vitesse à laquelle il est enlevé. La quantité est déterminée par la conception et la taille du stock de matières premières. Le taux est dicté par de nombreux facteurs, tels que :

- **Tolérances spécifiques :** des tolérances plus strictes nécessitent plus de temps d'usinage.
- **Taille et profondeur des orifices et cavités** : la profondeur et l'étroitesse nécessitent des couteaux plus petits et des vitesses de coupe plus lentes, ce qui ajoute du temps.
- **Epaisseur de paroi :** Des profondeurs de coupe plus petites et des vitesses plus lentes sont nécessaires pour empêcher les parois de dériver.
- **Matériau :** le matériau dicte la profondeur, la vitesse et l'avance du couteau. Par exemple, le plastique est plus difficile à usiner que le métal mou, et les vitesses d'avance et la vitesse sont réduites pour empêcher la fusion et le collage.

Impression 3D vs Outillage CNC

Le flux de travail doit également être pris en compte lors de l'évaluation du temps total nécessaire pour livrer un prototype. Ici, l'impression 3D présente l'avantage car elle comporte moins d'étapes à coordonner, moins de besoins en main-d'œuvre et moins de besoins en ressources. Les seuls facteurs déclencheurs sont la disponibilité de ressources en main-d'œuvre pour traiter les fichiers et la capacité disponible de la machine. En plus de ces facteurs, la CNC nécessite un machiniste disponible pour toutes les configurations, un inventaire des matières premières et une caisse d'outils avec les accessoires et couteaux appropriés. Ce ne sont pas des problèmes majeurs, mais le manque de l'une de ces ressources retardera un projet.

Opérations

L'atelier d'usinage interne a été déplacé par l'externalisation dans de nombreuses entreprises. Il y a de nombreuses raisons à ce changement, mais beaucoup citent les dépenses de personnel et le défi de trouver des programmeurs FAO et des machinistes CNC formés. L'impression 3D est un peu différente. Alors que certaines entreprises n'ajouteront pas de laboratoire d'impression 3D complet en raison des frais généraux, beaucoup ont installé des imprimantes 3D au sein de leurs équipes de conception et d'ingénierie. En effet, l'impression 3D devient une fonction en libre-service. Cela n'ajoute pas de coûts de main-d'œuvre, mais il y a un coût d'opportunité lorsqu'un ingénieur passe quelques minutes à lancer un travail d'impression 3D.
Ceux qui justifient un laboratoire d'impression 3D basent la justification en partie sur l'efficacité du travail; Une personne peut prendre en charge toutes les fonctions d'un laboratoire avec cinq imprimantes 3D ou plus et avoir encore du temps pour d'autres tâches.

Le fait d'avoir le processus en interne le rend beaucoup plus réactif et plus rentable, si l'utilisation est raisonnable. Par exemple, un magasin de prototypes a noté que le prototype imprimé en 3D prend en moyenne deux à trois jours pour être livré et coûte entre 200 $ et 300 $. La même pièce, lorsqu'elle est usinée CNC, coûterait entre 400 $ et 500 $

et aurait mis un délai delivraison de sept jours. Si les prototypes imprimés en 3D étaient fabriqués en interne, la différence serait beaucoup plus importante avec des coûts d'environ 100 $ et la possibilité d'une livraison le jour même.

L'impression 3D en interne favorise également une culture de conception et d'ingénierie avec des itérations de conception rapides et fréquentes. Lorsque des idées innovantes deviennent réalité physique rapidement et de manière rentable, davantage de concepts peuvent être envisagés pour produire de meilleurs produits. L'équipe de développement de produits peut devenir plus agressive avec ses conceptions, sachant que le prototype de demain validera l'idée ou illustrera qu'elle ne fonctionnera pas.

Considérations de coûts et délais - Suite

Auparavant, il a été montré que la tablette et l'adaptateur de poche du robot pouvaient être fabriqués moins cher avec l'impression 3D, tout en prenant plus de temps à produire (en ignorant les délais de flux de travail). Cependant, aucun des exemples ne capitalise pleinement sur les avantages de l'impression 3D.

Sur la base des conceptions qui influencent le temps et le coût, le sujet suivant illustre l'impact de l'impression 3D.

	Temps	Coût
Tablette : impression 3D	2.3 hr	20.60$
Tablette : CNC	1.3 hr	46.05$
Adaptateur robot : impression 3D	3.8 hr	50.60$
Adaptateur robot : CNC	2.5 hr	72.80$

Sur la base des conceptions qui impactent sur le délai et le coût, le sujet suivant illustre l'impact de l'impression 3D.

Impression 3D vs Outillage CNC

Flux de travail

Supposons qu'une commande soit passée une demi-heure avant la fin du jour ouvrable. Avec l'impression 3D, le travail peut être traité et démarré avant la fin du travail. Les pièces sont désormais disponibles au début du jour suivant. Compte tenu des exigences du travail de la CNC, l'usinage peut commencer le lendemain matin.

Conclusion : Les pièces imprimées en 3D sont disponibles entre 1,3 et 2,5 heures à l'avance.

Supposons que la file d'attente soit déjà pleine de commandes et que les horaires ne puissent pas être déplacés. Pour la CNC, les projets doivent attendre la capacité de la machine. Avec l'impression 3D, les pièces peuvent être combinées avec d'autres projets, tant qu'il y a de la place sur la machine.
Conclusion : Les pièces imprimées en 3D sont disponibles quelques jours avant.

Supposons que vous ayez besoin de trois tablettes à compartiment qui rentrent dans un seul travail d'impression 3D. Pour l'impression 3D et la CNC, le réglage est similaire en terme de temps. Mais pour l'impression 3D, le temps de fabrication est de 4 heures pour 3 pièces (et non de 3 X 2,3 heures). Pour la CNC, supposez qu'il y a 3 opérations d'usinage qui démarrent sans délai.

Conclusion : Pièces imprimées en 3D disponibles en 4,3 heures et pièces CNC disponibles en 3,3 heures.
Coût de 75 $ pour l'impression 3D et de 140 $ pour la CNC.
Sur la base des trois tablettes, supposons maintenant que chacun ait une version différente, reflétant des conceptions alternatifs. Pour l'impression 3D, le temps total est de 4,5 heures car il n'y a qu'un petit temps supplémentaire pour traiter 3 fichiers différents. Pour CNC, le temps total serait de 4,9 heures.

Conclusion : L'impression 3D est 0,4 heure plus rapide (et l'équipe de conception devient plus efficace).

Coût de 128 $ pour l'impression 3D et de 218,40 $ pour la CNC.

Si vous deviez commander trois adaptateurs de robot avec trois conceptions différentes, votre résultat final serait une avance d'impression 3D de 100 $, et cela ne prendrait qu'une demi-heure de plus, en supposant que chaque opération d'usinage commence sans délai.

Conception

Supposons que la tablette comporte des découpes sur les quatre parois et plusieurs compartiments sur la face inférieure. Pour la 3D, il y aura une légère diminution du temps de fabrication. Pour la CNC, il y aura une augmentation du temps de configuration et une petite augmentation du temps d'usinage.

Conclusion : les délais sont similaires

Coût de 20 $ pour l'impression 3D et 80 $ pour la CNC.

L'ajout de compartiments et découpes n'augmente pas la difficulté du CNC pour la tablette. Imaginez la différence de temps et coût si la conception de ce prototype avait de fines nervures, canaux étroits et profonds et miné. Considérez également l'avantage significatif en termes de temps et de coût de l'impression 3D si tous les scénarios ci-dessus devaient se réunir en même temps: il y avait trois examens différents de cette conception difficile, la commande a été passée à 17h, le calendrier était complet et chaque action a été précédée en raison d'une interruption du flux de travail (tabl 4). La 3D a la flexibilité et l'efficacité nécessaires pour fonctionner lorsque les conditions ne sont pas parfaites.

	Temps	Coûts
Tablette : impression 3D	1 jour	120$
Tablette : CNC	7 jours	300$
Adaptateur robot : 3D	1 jour	150$
Adaptateur robot : CNC	7 jours	400$

Tableau 4: Estimations de temps et coût ajustées aux conditions typiques de développement produit.

Impression 3D vs Outillage CNC

Quand imprimer en 3D

Ce qui suit est un résumé des fonctionnalités

d'un bon projet d'impression 3D

Considérations de conception

- Taille de la pièce - quantité commandée : les petites pièces sont économiques en grandes quantités
- **Taille de la pièce - complexité :** les pièces petites à moyennes de complexité moyenne à élevée sont idéales
- Surface de la pièce - volume du cadre de limitation : plus de surface par pouce cube indique un nombre élevé de caractéristiques

Facteurs:

- Livraison rapide et efficace
- Plusieurs itérations de conception sont garanties
- Conception sujette au changement

Caractéristiques de qualité

Jusqu'à présent, le sujet portait sur les délais, coûts et les efforts. Cependant, la rapidité, le coût économique et la facilité d'usage n'ont pas de sens si la qualité des prototypes ne répond pas aux exigences d'un projet. Généralement, la CNC a l'avantage en termes de matériaux, de tolérance et de finition.

Matériaux

Bien que les processus d'impression 3D incluent un large éventail de classes de matériaux, chaque technologie ne concernera qu'une seule classe et offrira un petit nombre de matériaux au sein de la classe. Par exemple, la technologie FDM fonctionne exclusivement avec des thermoplastiques et propose environ 16 matériaux différents.

CNC, d'autre part, peut usiner une grande variété de matériaux, couvrant les plastiques, les métaux et les composites. Au sein de chacune de ces classes, il existe de nombreuses options. Les facteurs limitatifs sont uniquement applicables si le matériau est usinable (par exemple, le silicone souple ne peut pas être usiné) et si la matière première est disponible sous la forme requise.

Propriétés des matériaux

Après usinage CNC, le prototype résultant aura des propriétés mécaniques presque identiques à celles de la matière première. Avec l'impression 3D, les propriétés sont similaires à celles de la matière première. Notez également que les pièces imprimées en 3D sont souvent anisotropes en raison de la nature en couches du processus.

Tolérance

Un travail CNC ordinaire peut produire des prototypes avec des tolérances de +/- 0,005 ”. Pour un travail de haute précision, des tolérances de 0,0002 ”sont possibles. En général, l'impression 3D produit des pièces avec une tolérance qui commence à 0,005 "et une marge supplémentaire de 0,001" à 0,0015 "par pouce.

Qualité de surface

Le mouvement de la fraise CNC à 3 axes fournit des surfaces lisses, s'il est programmé avec un travail de finition. L'impression 3D est un processus 2.5D, il y aura donc des preuves de rugosité de surface sur les parois latérales et des trajectoires d'outils éventuellement visibles sur les surfaces orientées vers le haut et vers le bas.

Impression 3D vs Outillage CNC

Evaluer les critères requis et objectifs

Le piège dans lequel beaucoup de gens tombent est de supposer que ce qu'ils ont toujours eu est ce dont ils ont toujours besoin. Sans s'arrêter pour considérer ce qui est essentiel à la réussite et ce qui n'est pas nécessaire, ils spécifient par défaut les caractéristiques de performance et les qualités de sortie du processus établi. Si cela se produit, la seule solution sera celle actuellement utilisée.

Par exemple, si vous spécifiez des tolérances de 0,001 ", une finition de surface de 55 RMS et un matériau CYCOLAC (une marque ABS proposée par SABIC), la seule option serait d'utiliser la CNC.

Pour ouvrir la porte à des solutions alternatives, commencez par une évaluation honnête des exigences qui soutiennent les objectifs et l'intention du projet. La meilleure solution est peut-être encore la CNC, mais en pensant aux spécifications, l'option se présente pour tirer parti de l'impression 3D.

Conclusion

Avec une compréhension de la différence entre l'impression 3D et la CNC, et un examen attentif des objectifs et des exigences, les entreprises, petites et grandes, ont accès à une alternative au processus de développement de produits. Ajoutez également à cela un esprit ouvert pour entreprendre des actions qui étaient auparavant impensables ou ignorées, et l'équipe de développement de produits peut en savoir plus sur vos conceptions plus rapidement et plus tôt dans le cycle.

Il n'existe pas de «meilleure» solution. L'impression 3D est une alternative à la CNC qui ouvre la porte à plus d'options et de nouvelles capacités. Entrez dans un magasin bien équipé et vous verrez des usinages CNC côte à côte avec des imprimantes 3D. Pour eux, et pour ceux qui savent ce qui différencie ces processus, la combinaison crée un flux de travail dans lequel la meilleure solution est toujours disponible.

USA - Headquarters
7665 Commerce Way
Eden Prairie, MN 55344, USA
+1 952 937 3000

ISRAEL - Headquarters
1 Holtzman St., Science Park
PO Box 2496
Rehovot 76124, Israel
+972 74 745 4000

EMEA
Airport Boulevard B 120
77836 Rheinmünster, Germany
+49 7229 7772 0

ASIA PACIFIC
7th Floor, C-BONS International Center
108 Wai Yip Street Kwun Tong Kowloon
Hong Kong, China
+ 852 3944 8888

stratasys.com
ISO 9001:2015 Certified

©2021 Stratasys Ltd. All rights reserved. Stratasys, Stratasys signet, FDM, Fortus, Fortus 380mc, Fortus 450mc, F900, F170uPrint SE, Objet30 Prime, ABS-ESD7, FDM Nylon 12CF and ASA are trademarks of Stratasys Ltd. and/or its subsidiaries or affiliates and may be registered in certain jurisdictions. ULTEM™ is a registered trademark of SABIC or its affiliates. All other trademarks belong to their respective owners. Product specifications subject to change without notice. SB_FDM_PackagingSolutions_Compilation_A4_0421a