

Choisir la bonne fixation lors d'une automatisation

par Christie L. Jones, Directeur de développement du marché
SPIROL International Corporation

La fixation est aussi importante pour l'automatisation que l'équipement d'automatisation lui-même. Le choix de la bonne fixation peut permettre d'éviter des coûts exorbitants de machines et de montages, de réduire les temps de réglage et de cycle, ainsi que le coût de fabrication des composants.

L'une des principales motivations des entreprises qui choisissent la fixation automatique plutôt que la fixation manuelle est l'augmentation de la productivité et la réduction des coûts. Malheureusement, beaucoup ne réalisent pas l'impact de la fixation sur la réalisation de ces objectifs. Toutes les fixations ne sont pas faciles à orienter, à alimenter ou à installer. En outre, plus l'outillage nécessaire pour orienter et poser la fixation est important, plus l'équipement est coûteux. Il est important de choisir une fixation qui répond aux exigences de l'application et qui est propice à l'automatisation afin de maximiser la productivité et de minimiser les coûts.

C'est au stade de la conception de l'assemblage que sont prises les décisions qui feront ou non le succès et la facilité de l'automatisation. Une erreur courante est commise lorsque les concepteurs laissent le coût de la fixation prendre le pas sur le coût de l'assemblage. L'argent économisé sur le coût de la fixation peut être rapidement érodé par l'argent dépensé pour l'équipement d'automatisation complexe, et la baisse de productivité due à l'augmentation des temps de cycle d'assemblage et des temps d'arrêt de l'équipement. Les entreprises doivent se concentrer sur les fixations **les moins chères à installer**. En général, il s'agit de fixations installées de façon permanente qui sont enfoncées dans un trou plutôt que d'y être enfilées et qui ne nécessitent aucune opération secondaire pour être maintenues.

Il y a quelques considérations générales à garder à l'esprit lorsqu'on envisage d'automatiser l'installation des fixations. Le rapport longueur/diamètre de la fixation est très important. Toute pièce dont le rapport longueur/diamètre est inférieur à 1:1 peut poser problème car elle risque de culbuter et de se bloquer dans le tube d'alimentation. Il est également recommandé que les fixations soient propres et triées. Des fixations sales peuvent non seulement provoquer le blocage de certaines pièces dans le bol du distributeur, mais aussi dans le tube d'alimentation. Si les fixations ne sont pas triées, il y a un risque de blocage de l'équipement d'insertion. Cela peut être coûteux car un temps précieux est perdu à démonter la machine pour éliminer le blocage. Les ingénieurs concepteurs et les assembleurs doivent se familiariser avec les caractéristiques des fixations qui peuvent affecter le succès de l'automatisation. Pour les besoins de cette discussion, les caractéristiques ont été divisées en symétriques et non symétriques.

NON-SYMÉTRIQUES Les fixations non symétriques peuvent être un défi à l'automatisation en fonction de leur(s) caractéristique(s). Elles doivent être orientées bout à bout, ce qui nécessite un outillage plus coûteux que pour les fixations symétriques.



Afin d'utiliser les méthodes d'automatisation traditionnelles, les pièces à tête doivent pouvoir être suspendues par la tête. Une bonne règle empirique est qu'il doit y avoir un différentiel minimum de 20% entre le diamètre de la tête et du corps afin de fournir une distinction suffisante pour permettre l'orientation

et la suspension des pièces. Si le différentiel de diamètre peut être maintenu entre 20 et 30 %, des coûts d'outillage supplémentaires peuvent être évités. Les pièces à tête qui n'ont pas un diamètre de tête constant, ou qui ne sont pas uniformes sous la tête, ont tendance à se coincer sur le rail d'alimentation. Les têtes plates sont également meilleures que les têtes rondes pour l'installation automatique. En effet, il est plus facile d'appuyer un fourreau d'insertion plat sur une surface plane que sur une surface ronde, tout en maintenant l'attache droite. Les coûts supplémentaires liés à l'alimentation, à l'orientation et à l'installation des fixations à tête font qu'il est fondamental de s'assurer que l'application nécessite vraiment une fixation à tête avant d'en spécifier une.

Les fixations non à tête et non symétriques doivent également présenter un certain différentiel afin d'utiliser la méthode d'alimentation traditionnelle consistant à les accrocher à un ensemble de rails. Ce différentiel peut être une différence de 20% entre le diamètre du corps et de l'élément, ou un déséquilibre de poids significatif d'au moins 10% entre les extrémités de la fixation. (Fondamentalement, lorsqu'elle est placée dans un ensemble de rails, la tendance naturelle de la fixation devrait être de tomber dans une direction particulière à chaque fois). Si ce n'est pas le cas, une méthode d'orientation plus complexe est nécessaire. Il existe plusieurs méthodes : la vision, le laser, le capteur optique ou une bague de calibrage. Cependant, en utilisant une fixation symétrique, les entreprises peuvent réaliser

des économies importantes sur le coût de l'équipement d'automatisation.

SYMÉTRIQUE Les fixations symétriques et à profil continu sont idéales pour l'automatisation. Elles sont les plus faciles à alimenter car elles nécessitent une orientation minimale. Tout ce dont vous avez besoin, c'est d'une machine qui achemine les pièces en ligne droite vers le tube d'alimentation. Une fois orientées, ces pièces sont généralement acheminées dans un tube jusqu'à un certain type d'équipement d'insertion. Parmi les exemples, citons les goupilles droites (chevilles), les goupilles cannelées, les goupilles moletées, les goupilles à ressort fendues et les goupilles à ressort spiralées.

Certains de ces éléments de fixation présentent des inconvénients. Par exemple, la **goupille droite** dépend fortement du matériau hôte pour sa rétention. Cela signifie que le coût de la préparation du trou peut être élevé puisque l'alésage est nécessaire pour obtenir les tolérances serrées requises. (L'exception est lorsque ces goupilles sont utilisées dans du plastique, car les trous sont moulés).

Pour compenser certains des inconvénients des goupilles pleines droites, les **goupilles cannelées** et les **goupilles moletés** ont été développés. Le diamètre des cannelures et des moletages est conçu pour être supérieur à celui du trou.

Lorsqu'une goupille cannelée trempée est utilisée pour la résistance, le matériau hôte se déforme, mais pas dans la même mesure qu'une goupille pleine droite. La goupille moletée est conçue pour se frayer un chemin dans le composant hôte, mais ni la goupille moletée ni la goupille cannelée ne nécessitent des tolérances aussi serrées que les goupilles pleines droites. Néanmoins, les forces d'insertion sont généralement beaucoup plus élevées pour tous les types de goupilles pleines, ce qui peut avoir une incidence considérable sur le coût de l'équipement d'automatisation. En outre, comme les goupilles pleines nécessitent une déformation du matériau hôte pour être retenues, il est possible que des composants soient fissurés et/ou endommagés pendant le processus d'installation.

Pour compenser les inconvénients de la goupille pleine, la **goupille flexible** a été développée. Lorsqu'une goupille flexible est enfoncée dans un trou, l'action de ressort de la goupille lui permet de se comprimer en épousant le diamètre du trou. Une fois installée, la force radiale exercée par la goupille contre la paroi du trou assure l'auto-rétention. Étant donné que les goupilles à ressort ne nécessitent pas de déformation du matériau pour être retenues, les composants hôtes ne sont pas endommagés et les forces d'installation sont plus faibles. En outre, la goupille à ressort est capable d'absorber les tolérances des trous et les décalages mineurs des trous. **Il existe deux types de goupilles flexible : les goupilles fendues et les goupilles spiralées.**



Les **goupilles fendues** sont fabriquées avec un espace pour permettre aux goupilles de fléchir. Certains procédés de fabrication, tels que la méthode de formage par rouleaux, entraînent des chanfreins inégaux et des extrémités non carrées. La goupille fendue est un excellent moyen de réduire les coûts lors de l'installation manuelle de la fixation, mais lors de l'automatisation, il est fortement recommandé d'éviter cette goupille. Le plus gros problème de l'automatisation de

la goupille fendue est celui des extrémités non carrées. Le problème associé à cette caractéristique est qu'en entrant dans l'échappement de la machine d'installation, la goupille fendue a tendance à s'accrocher à la goupille située au-dessus d'elle dans le tube d'alimentation, ce qui empêche l'avancement de la goupille. L'écart peut également entraîner l'imbrication des goupilles fendues et leur blocage dans la machine d'insertion des goupilles. La méthode de fabrication de ce produit par profilage induit la possibilité d'une pièce arquée ou en forme de banane. Les goupilles ont tendance à s'étirer au niveau de la fente et à se contracter à 180 degrés de la fente. Les contraintes imposées aux goupilles lors du processus de traitement thermique/de trempe ont également tendance à les déformer. Si la goupille n'est pas droite, elle ne passera pas par la douille de décharge dans le bol d'alimentation, et n'arrivera donc jamais dans le tube d'alimentation. Enfin, pour maximiser la résistance, la goupille fendue doit être orientée de telle sorte que la force appliquée passe directement par l'interstice. Cette opération peut être délicate à automatiser, et sera coûteuse.

Afin de compenser les inconvénients de la goupille pleine et de la goupille fendue, la **goupille flexible spiralée** a été développée. Ces goupilles sont fabriquées à partir d'un matériau en bande, et enroulées en un ressort en spirale de 1 tour 1/2 ou 2 tours 1/4. Cette goupille présente de nombreuses caractéristiques qui contribuent à une automatisation sans problème. Les goupilles spiralées ne peuvent pas s'emboîter ou se verrouiller car il n'y a pas d'espace. En plus de la nature à ressort de la goupille, les extrémités carrées et nettes, combinées à un chanfrein d'entrée lisse et concentrique et à un rayon mélangé, éliminent toute arête ou angle vif qui pourrait « mordre » dans la paroi du trou, réduisant ainsi les forces d'insertion. La concentricité du chanfrein facilite l'alignement avec l'hôte et les trous d'accouplement. En outre, il n'est pas nécessaire d'orienter cette goupille pour la renforcer. Ces caractéristiques importantes peuvent réduire considérablement les temps d'arrêt pendant le processus de production, diminuer les coûts d'équipement et permettre un assemblage sans problème.

L'épaisseur de la goupille spiralée (ou du matériau) peut être modifiée pour obtenir la combinaison optimale de résistance et de flexibilité. Les goupilles plus légères nécessitent moins de force d'insertion, ce qui réduit le coût de l'équipement d'automatisation car un cylindre et/ou une machine plus petits peuvent être utilisés. Dans les applications où cette goupille est appropriée, la facilité d'automatisation en fait la fixation la moins chère à installer.





Gardez à l'esprit qu'à peu près tout peut être automatisé, à condition de disposer de suffisamment de temps et d'argent. En adhérant aux directives de base suivantes, les entreprises pourront augmenter leur productivité et éviter les coûts d'outillage inutiles associés aux équipements d'automatisation complexes.

- **Spécifiez des fixations dont le rapport longueur/diamètre est supérieur à 1:1**
- **Assurez-vous que les fixations sont propres et triées**
- **Utilisez des fixations symétriques chaque fois que possible. Il faut notamment éviter les fixations qui doivent être orientées pour être solides.**
- **Utilisez des fixations qui nécessitent de faibles forces d'insertion (tout en assurant une rétention adéquate)**
- **Prévoyez des fixations qui permettent des tolérances de trou plus importantes**
- **Si une fixation à tête est nécessaire, concevez-la de manière à ce que la différence entre le diamètre de la tête et celui du corps soit comprise entre 20 et 30 %**

En prenant en compte les fixations dès la phase de conception, les entreprises peuvent mettre en place une installation automatique de fixations au coût le plus bas possible.

Machines d'installation de goupilles et systèmes de goupillage

Les machines d'installation de goupilles SPIROL alimentent tous les types courants de goupilles - à tête ou droites - ainsi que les douilles, les rivets, les limiteurs de compression et de nombreux autres composants similaires. Que vous ayez besoin d'une machine à insérer les broches standard, avec ou sans installation, ou d'un système personnalisé, nous nous engageons à vous fournir la solution la meilleure et la plus rentable.



Certifications de qualité:

IATF 16949 • AS 9100 • ISO 9001 • ISO 14001
Enregistré ITAR
Nadcap traitement chimique
Nadcap usinage par faisceau laser

© 2017 SPIROL International Corporation

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ou transmise sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, sauf autorisation légale, sans l'accord écrit de SPIROL International Corporation.

Centres Techniques

Europe SPIROL France
Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin
18 Rue Léna Bernstein
51100 Reims, France
Tel: +33 (0) 3 26 36 31 42
Fax: +33 (0) 3 26 09 19 76

SPIROL Royaume-Uni
17 Princewood Road
Corby, Northants
NN17 4ET Royaume-Uni
Tel: +44 (0) 1536 444800
Fax: +44 (0) 1536 203415

SPIROL Allemagne
Ottostr. 4
80333 Munich, Allemagne
Tel: +49 (0) 89 4 111 905 71
Fax: +49 (0) 89 4 111 905 72

SPIROL Espagne
Plantes 3 i 4
Gran Via de Carles III, 84
08028, Barcelona, Espagne
Tel/Fax: +34 932 71 64 28

SPIROL République Tchèque
Pražská 1847
274 01 Slaný
République Tchèque
Tel/Fax: +420 313 562 283

SPIROL Pologne
ul. Solec 38 lok. 10
00-394, Varsovie, Pologne
Tel. +48 510 039 345

Amériques SPIROL International Corporation
30 Rock Avenue
Danielson, Connecticut 06239
États-Unis
Tel. +1 860 774 8571
Fax. +1 860 774 2048

SPIROL division des Cales
321 Remington Road
Stow, Ohio 44224 États-Unis
Tel. +1 330 920 3655
Fax. +1 330 920 3659

SPIROL Canada
3103 St. Etienne Boulevard
Windsor, Ontario N8W 5B1 Canada
Tel. +1 519 974 3334
Fax. +1 519 974 6550

SPIROL Mexique
Avenida Avante #250
Parque Industrial Avante Apodaca
Apodaca, N.L. 66607 Mexique
Tel. +52 81 8385 4390
Fax. +52 81 8385 4391

SPIROL Brésil
Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134
Comercial Vitória Martini, Distrito
Industrial
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, Brésil
Tel. +55 19 3936 2701
Fax. +55 19 3936 7121

Asie Pacifique SPIROL Siège de Asie
1st Floor, Building 22, Plot D9, District D
No. 122 HeDan Road
Wai Gao Qiao Free Trade Zone
Shanghai, Chine 200131
Tel: +86 (0) 21 5046-1451
Fax: +86 (0) 21 5046-1540

SPIROL Corée
16th Floor, 396 Seocho-daero,
Seocho-gu, Seoul, 06619
Corée du Sud
Tel: +82 (0) 10 9429 1451

e-mail: info-fr@spirol.com

SPIROL.fr