

Un système innovant pour la production de traverses favorise l'extension du réseau chinois de lignes ferroviaires grande vitesse

La Hess Group GmbH, un fournisseur allemand d'équipements de production pour l'industrie du béton et acteur mondial du marché, conçoit des machines de haute technologie pour la production de blocs en béton, des systèmes de conditionnement et la transitique correspondante. Le portefeuille de l'entreprise comprend également des malaxeurs à béton, des systèmes de manutention et des produits pour le traitement des surfaces en béton. La filiale chinoise Hess Langfang, avec son usine récemment agrandie et modernisée située non loin de Pékin, fait partie du réseau mondial de distribution et de service après-vente de l'Allemand Topwerk Group, auquel appartiennent Hess Group, SR Schindler, Prinzing Pfeiffer et Hess AAC Systems. Hess Langfang est en outre responsable du marché chinois et s'occupe de la clientèle chinoise des autres entreprises du groupe.

Hess Langfang concentre ses efforts sur l'innovation technologique afin de concevoir des machines efficaces destinées à la production de traverses de voies ferrées destinées aussi bien au réseau à grande vitesse chinois qu'à d'autres lignes

ferroviaires ailleurs dans le monde. Depuis une quinzaine d'années, Hess Langfang développe et met en service, pour des clients chinois (développeurs et opérateurs de lignes ferroviaires à grande vitesse), des lignes de production de traverses ferroviaires conçues sur mesure et en conformité avec les normes nationales chinoises très strictes. Fiables et efficaces, les lignes de fabrication et de moulage conçues par Hess Langfang pour la production de traverses se distinguent en particulier par leur flexibilité et le développement continu des technologies mises en œuvre.

Les lignes de production de traverses ferroviaires sont soit des systèmes manuels avec de longs bancs de précontrainte et des moules de grande taille pouvant accueillir jusqu'à 10 traverses chacun (4 ou 5 traverses disposées en rangée), qui sont des solutions robustes et basiques impliquant un faible investissement et une importante main-d'œuvre, soit des systèmes à circulation de palettes en partie ou entièrement automatisés utilisant différents types de moules pour la fabrication de plusieurs types de produits.

Bien que Hess Langfang ait longtemps installé des lignes classiques à bancs de précontrainte, l'entreprise concentre

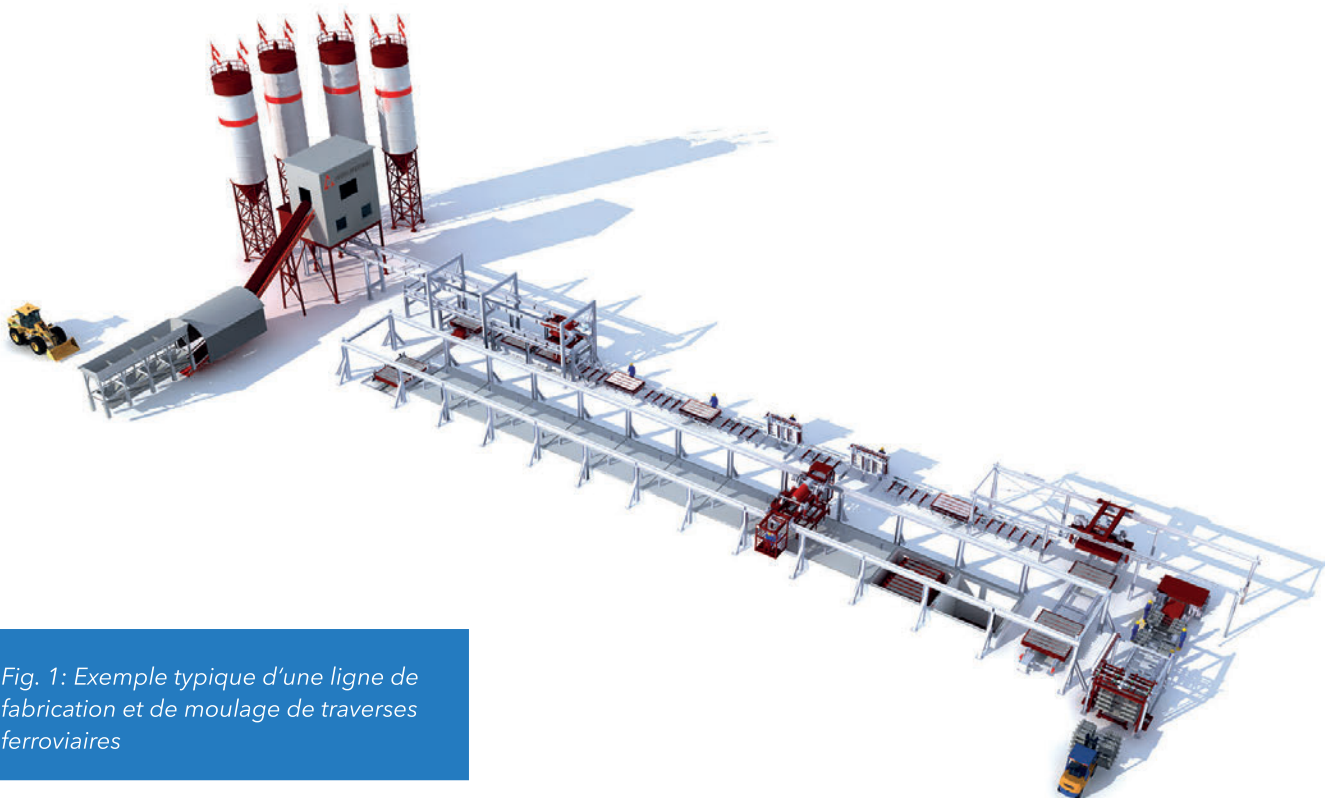


Fig. 1: Exemple typique d'une ligne de fabrication et de moulage de traverses ferroviaires

aujourd'hui ses efforts sur la conception de systèmes à circuit de palettisation modernes et flexibles qui offrent les avantages suivants:

- Possibilité de fabriquer un large éventail de produits différents: des traverses (bi-blocs, monoblocs en béton précontraint, à attaches élastiques (fret lourd), de forme courte pour les rails de métro) et divers autres produits tels que les caniveaux, les dalles de couverture, les barrières, les grilles, etc.
- Degré d'automatisation flexible
- Adaptabilité aux besoins futurs (automatisation, capacité de production)
- Réduction des besoins en main-d'œuvre
- Meilleure qualité, plus grande précision dimensionnelle/stabilité des produits, et sécurité de production augmentée grâce à:
 - des moules plus petits et plus légers,
 - une production et un contrôle Qualité automatisés (p. ex. dosage exact du béton, vibration modulaire pour un compactage homogène, décoffrage par secousses verticales moins contraignant pour les produits, systèmes de positionnement automatisé des goujons et des aciers d'armature)
- Optimisation des coûts d'exploitation et du cycle de vie du fait de la réduction du coût de main-d'œuvre
- Réduction du temps de cycle - jusqu'à 3 minutes -, pour une productivité accrue et une consommation d'énergie réduite
- Faible occupation au sol des machines et de toute l'installation de production



Fig. 2: Système moderne à circuit de palettisation, pour le premier projet du China Railway 12th Bureau, ville de Lanxin Daban

Chez Hess Langfang, un point clé lors de la conception de lignes de production de traverses réside dans la flexibilité du processus, qui est adapté aux exigences spécifiques du projet. En général, une ligne de production de traverses ferroviaires comprend les étapes suivantes:

1. Livraison et stockage des matières premières
2. Centrale de dosage et de mélange
3. Distribution et épandage du béton, compactage
4. Système de manutention des moules (en amont de la presse)
5. Chambres de cure (étuves)
6. Système de décoffrage
7. Système de manutention des traverses
8. Système de manutention des moules (en aval de la presse) incl. le nettoyage et la pose des pièces à insérer
9. Station de mise en tension et de relâchement des câbles

D'autres étapes du processus, qui ne font pas nécessairement partie de la ligne de production principale, sont la préparation des éléments à insérer tels que les

mbk
STRONG
CONNECTIONS

reinforcement
solutions



Machine de soudage de treillis



Installation de dressage
et de découpe de fil



Soudeuses de paniers

mbk Maschinenbau GmbH

Tel. +49 7563 9131 0 · info@mbk-kisslegg.de

NEWS at

www.mbk-kisslegg.de

Visit our **social media channels!**



Fig. 3: Station automatisée de bétonnage et de compactage du béton

inserts/armatures, la production de vapeur nécessaire à la maturation du béton, la production d'air comprimé, ou un durcissement naturel secondaire des traverses dans une aire de stockage.

Dès la première étape du processus, à la livraison des matières premières, il convient de décider du degré d'automatisation et du besoin en main-d'œuvre. En fonction des spécificités du lieu de production, on a le choix entre la méthode manuelle avec chargeur frontal et le déchargement automatique depuis des camions ou des trains, incluant la manipulation des différentes matières premières.

Après le dosage et le malaxage, le béton est amené par chariot de transfert jusqu'à la station de coulage et de compactage, dotée d'une trémie de distribution. Lors du bétonnage, il faut veiller à réguler la vitesse d'épandage du béton dans le moule, par exemple au moyen d'une vis sans fin installée dans la trémie de distribution; ensuite, le béton traverse plusieurs stations de compactage (Fig. 3). Le mode vibration est contrôlé et optimisé en fonction des caractéristiques du produit et du type de moule utilisé. Des moteurs vibrants à fréquence variable sont utilisés pour raccourcir la durée du bétonnage et du compactage du béton, ce qui permet de réduire les temps de cycle.

La manutention des moules remplis de béton est effectuée par différents dispositifs de transitique tels que des convoyeurs à rouleaux, des convoyeurs à chaînes et des systèmes à chariot transbordeur ou à grue (Fig. 4). L'automatisation de ces opérations permet d'augmenter la productivité grâce à une manutention plus sûre, moins contraignante pour les produits et plus rapide que le processus manuel.

Les traverses en béton sont ensuite durcies dans les chambres de cure. La maturation du béton a lieu par traitement thermique dans les chambres, où l'apport de chaleur est obtenu par injection de vapeur. L'augmentation de la température, le temps de durcissement, le maintien de la température à un niveau constant puis la réduction de température doivent être contrôlés avec précision pour garantir une bonne qualité des produits.



Fig. 4: Dispositif d'empilage de moules pour la manutention des moules et capots de fermeture des chambres de cure

Après la phase de maturation du béton, les traverses sont séparées des moules à la station de décoffrage. A ce stade, les moules sont tournés de 180 degrés et le processus de décoffrage est facilité par des mouvements rapides de haut en bas (secousses verticales). Pour cela, on utilise des équipements spéciaux tels qu'un dispositif de retournement du moule et une table de décoffrage à secousses verticales à actionnement pneumatique (Fig. 5).



Fig. 5: Système de décoffrage avec dispositif de retournement du moule et table de décoffrage à secousses verticales

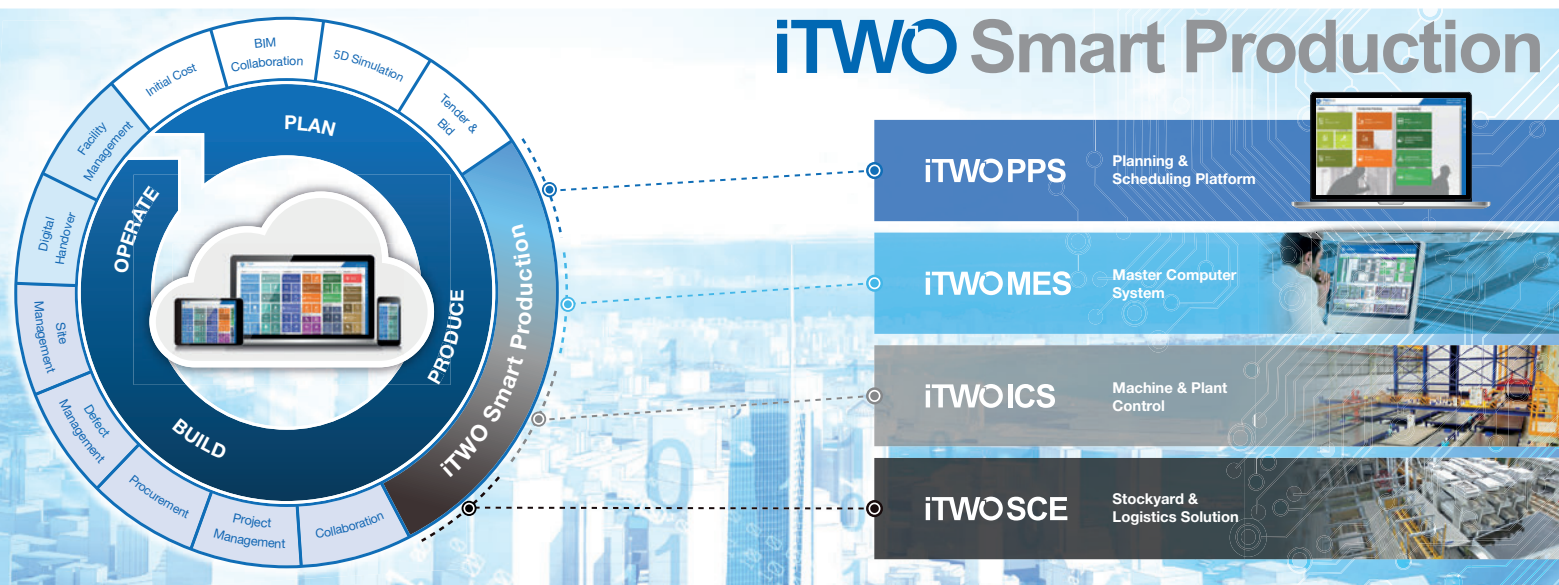


Fig. 6: Dispositif automatique d'empilage des traverses

Après le décoffrage, le moule est à nouveau tourné de 180 °, puis amené à la station de nettoyage, où il est préparé pour la prochaine opération de coulage du béton. Cette préparation consiste, d'une part, à pulvériser un agent de séparation pour le décoffrage ultérieur des traverses et d'autre part, à poser tous les éléments à insérer tels que les inserts, les aciers d'armature ou les goujons filetés. Ces opérations sont généralement effectuées à la main.

Les traverses sont à présent enlevées de la station de décoffrage soit par chariot élévateur, soit par un dispositif d'empilage spécial, puis empilées (Fig. 6).

L'emploi de capteurs et d'instruments de mesure, la forme des moules, le concept global de l'installation et le type/la capacité de la machine (pose de renforts, de rails de guidage), le degré d'automatisation, etc. sont définis en fonc-



RIB SAA is a leading supplier for digitalization and automation in prefab construction worldwide. Within the RIB Group, RIB SAA is the centre of excellence for smart production. Due to the integration in i TWO 4.0 the entire value creation chain of a construction project including prefabrication can be covered - with the smart production solutions of RIB SAA - from design through production to installation on-site and beyond in the entire lifecycle of a building.



Fig. 7: Station automatisée de pose des armatures dans les traverses

tion des exigences de qualité et de sécurité. Les traverses de rails destinées aux applications à fortes contraintes, telles que les lignes ferroviaires à grande vitesse ou de fret lourd, exigent une qualité homogène des produits et de très faibles tolérances dimensionnelles, ce qui implique de réduire la taille de chaque moule et le nombre de traverses par moule. Le poids réduit des moules associé à l'automatisation des processus permet également de réduire le risque de dommages potentiels dus aux chocs entre les moules et les équipements - un risque qui augmente avec le poids des moules et le nombre d'opérateurs impliqués. Par des mouvements de levage précis, on évite par exemple le contact entre les moules et la paroi intérieure de la chambre de cure, ce qui rend superflus les renforts supplémentaires et l'installation de rails de guidage, et donc réduit les dépenses d'investissement pour les chambres.

Un autre critère d'efficacité de la production est le temps de cycle pour chaque traverse. Le temps de cycle étant plus court - jusqu'à 3 minutes -, l'espace occupé par les machines peut être réduit à un minimum, sans que cela influe sur la capacité de production. Les temps de cycle courts sont obtenus par l'automatisation et la précision des étapes du processus. En considérant tous ces aspects, les lignes de production de traverses ferroviaires sont équipées d'installations modernes à circuit de palettisation conçues en fonction des exigences du projet. L'installation montrée aux Fig. 1 et 2 combine un système de manutention automatique des moules, la station de retournement et de décoffrage, le nettoyage manuel des moules suivi de la pose des inserts/aciers et enfin, l'empilage automatisé des traverses.

En 2019, après avoir déjà installé plus de 40 lignes de fabrication de traverses ferroviaires avec des degrés d'automatisation différents, Hess Langfang a reçu une commande de Fuxia Railway of China Railway 16th Bureau Group Co., Ltd. pour un projet encore plus complexe, où il s'agira de relever de nouveaux défis.



Fig. 8: Station automatisée de pose des armatures dans les traverses

Ce projet de traverses pour le réseau ferroviaire à grande vitesse chinois était très particulier à bien des égards, et surtout en raison du haut degré d'automatisation requis sur l'ensemble de l'installation - le mot clé étant l'intégration de systèmes robotisés. Grâce à un système de production hautement automatisé, les besoins en main-d'œuvre ont pu être réduits à un minimum, ce qui s'est traduit par une baisse importante des coûts de production et une excellente qualité des produits. L'ensemble de la chaîne de production a été développé et construit par Hess Langfang. Dès les premiers pas du réseau de lignes ferroviaires à grande vitesse en Chine, Hess Langfang a su se positionner comme leader du marché dans le domaine de la conception de systèmes de production de traverses en béton. A partir



Fig. 9 : Vissage robotisé des attaches élastiques dans le moule (entièrement automatisé)

des lignes de production existantes, Hess Langfang a développé plusieurs innovations technologiques «sur mesure» afin d'atteindre le degré d'automatisation inédit requis par le projet.

Ces développements incluent (Fig. 7 - 13):

- le nettoyage automatique des moules assisté par robot
- un système automatique de pulvérisation des agents de séparation assisté par robot
- un système automatisé de manutention et de pose des inserts, armatures, ancrages à vis et attaches élastiques dans les moules
- le transfert automatisé des moules dans et hors des chambres de maturation
- l'application automatisée de l'huile de protection sur les traverses
- la pose automatisée des capuchons de protection sur les goujons filetés

Lors de la conférence nationale annuelle sur le transport ferroviaire en Chine, qui s'est tenue le 13 octobre 2020 à Fuzhou (Chine), Hess Langfang a été invité à présenter son nouveau système de production de traverses devant un public de 150 experts. Lors de la visite sur le site d'un client de Hess Langfang à Futian, les participants ont été très impressionnés par les performances exceptionnelles et le haut degré d'automatisation de la ligne de production de traverses ferroviaires. Le système fonctionne avec des temps de cycle



Fig. 10: Système d'alimentation pour le positionnement automatique des éléments d'ancrage

optimaux et ne requiert que peu de main-d'œuvre. Sur la base de l'expérience acquise avec ce nouveau concept de ligne de fabrication entièrement automatisée pour la production de traverses ferroviaires, Hess Langfang peut personnaliser l'installation en fonction des exigences du client, et avec des degrés d'automatisation différents à chaque étape du processus. Cela permet au client de trouver le bon compromis entre les dépenses d'investissement et les coûts d'exploitation, de réagir à la disponibilité des travailleurs qualifiés ainsi qu'à l'augmentation du coût de main d'œuvre qui en résulte.

iTheses®

STAY CONNECTED!

Get your business future-proof by implementing our advanced PreCastOffice software solution. Seamlessly integrated web-based and desktop applications that organize the entire process from sales through design to production, logistics and administration.

MISSION.

By using our software, we contribute to reducing the failure cost in production to almost zero. Providing you with tools that give you an overview on the production process at all times. Keep everything under control so that you can make the right decisions.

MOTTO.

Your problem is our next solution.





Fig. 11: Système de palettisation avec capteurs de position pour une manutention efficace des aciers d'armatures



Fig. 12: Pose entièrement automatisée des inserts/aciers d'armatures

En 2020, Hess Langfang a reçu une demande de l'entreprise Shandong Highspeed Co. Ltd., pour un autre projet plein de challenges. Là aussi, il s'agissait d'intégrer un certain nombre de systèmes robotisés à la chaîne de production.

Pour Hess Langfang, la particularité du projet a résidé dans la nécessité de concevoir et de produire différents types de moules de formes complexes qui puissent être utilisés sur la même ligne de fabrication au sein d'un système unique. Par conséquent, en plus des traverses ferroviaires, le client peut, sur une seule ligne de production, fabriquer différents types d'éléments en béton comme les caniveaux, les dalles de couverture, les blocs béton spéciaux ou les barrières.

Hess Langfang, qui appartient au Hess Group en Allemagne, est une entreprise très appréciée des clients chinois en rai-

son de ses produits de haute technologie; de plus, c'est un acteur mondial pour la fourniture de systèmes de production de traverses pour lignes ferroviaires à grande vitesse. Grâce au réseau de distribution mondial du Hess Group et du Topwerk Group, des projets d'aménagement de traverses ferroviaires comme celui décrit ici peuvent être réalisés dans pratiquement tous les pays du monde. ■



Grâce à HESS GROUP, tous les lecteurs de PBI ont la possibilité de télécharger cet article en version pdf. Veuillez consulter le site internet www.cpi-worldwide.com/channels/topwerk ou scanner le code QR avec votre smartphone pour accéder directement à ce site internet.



Fig. 13: Système robotisé de pulvérisation de l'agent séparateur

AUTRES INFORMATIONS



Langfang Hess Building Materials Machinery Co., Ltd.
 No. 17, No. 2 Road
 Langfang Economic & Technical Development Zone
 Hebei Province, 065001, Chine
 T +86 137 5279 5440
railway.sleepers@topwerk.cn