

Producción innovadora de traviesas de ferrocarril para la ampliación de la red de alta velocidad de China

La empresa alemana Hess Group GmbH es uno de los fabricantes líderes a escala mundial de máquinas bloqueadoras de alto rendimiento, sistemas de empaquetado y la correspondiente maquinaria de transporte. La gama de productos de la empresa también incluye instalaciones mezcladoras, sistemas de manipulación y productos para el acabado. La empresa filial china Hess Langfang, con su planta de producción recientemente ampliada y modernizada, situada cerca de Pekín, forma parte de la red mundial de distribución y servicio al cliente del grupo alemán Topwerk Group y sus miembros Hess Group, SR Schindler, Prinzing Pfeiffer y Hess AAC Systems, y es la responsable del mercado chino y de los clientes de todos los miembros del grupo de China.

Hess Langfang se centra en tecnologías innovadoras para una fabricación eficiente de líneas de producción para traviesas de ferrocarril, tanto para los trayectos de alta velocidad de China, como para todo tipo de trayectos de ferrocarril de todo el mundo. Hace unos 15 años que Hess Langfang

desarrolla y fabrica líneas de producción a medida para traviesas de ferrocarril para clientes chinos (desarrolladores y propietarios de redes de ferrocarril de alta velocidad) en conformidad con normas chinas muy exigentes. La flexibilidad y un perfeccionamiento continuo son sinónimo de líneas de producción fiables y eficientes para traviesas de ferrocarril de Hess Langfang.

Las líneas de producción para traviesas de ferrocarril existen como largos sistemas de bancos de pretensado manuales con moldes de gran formato para un máximo de 10 traviesas (4 o 5 elementos dispuestos consecutivamente) como solución básica de alto rendimiento con un reducido volumen de inversión y gran demanda de mano de obra o como instalaciones de carrusel parcial o totalmente automatizadas con diferentes moldes para varios productos.

A pesar de que Hess Langfang ha instalado largas líneas de producción con banco de pretensado, la empresa se dedica a fabricar modernas y flexibles instalaciones de carrusel que ofrecen las siguientes ventajas:

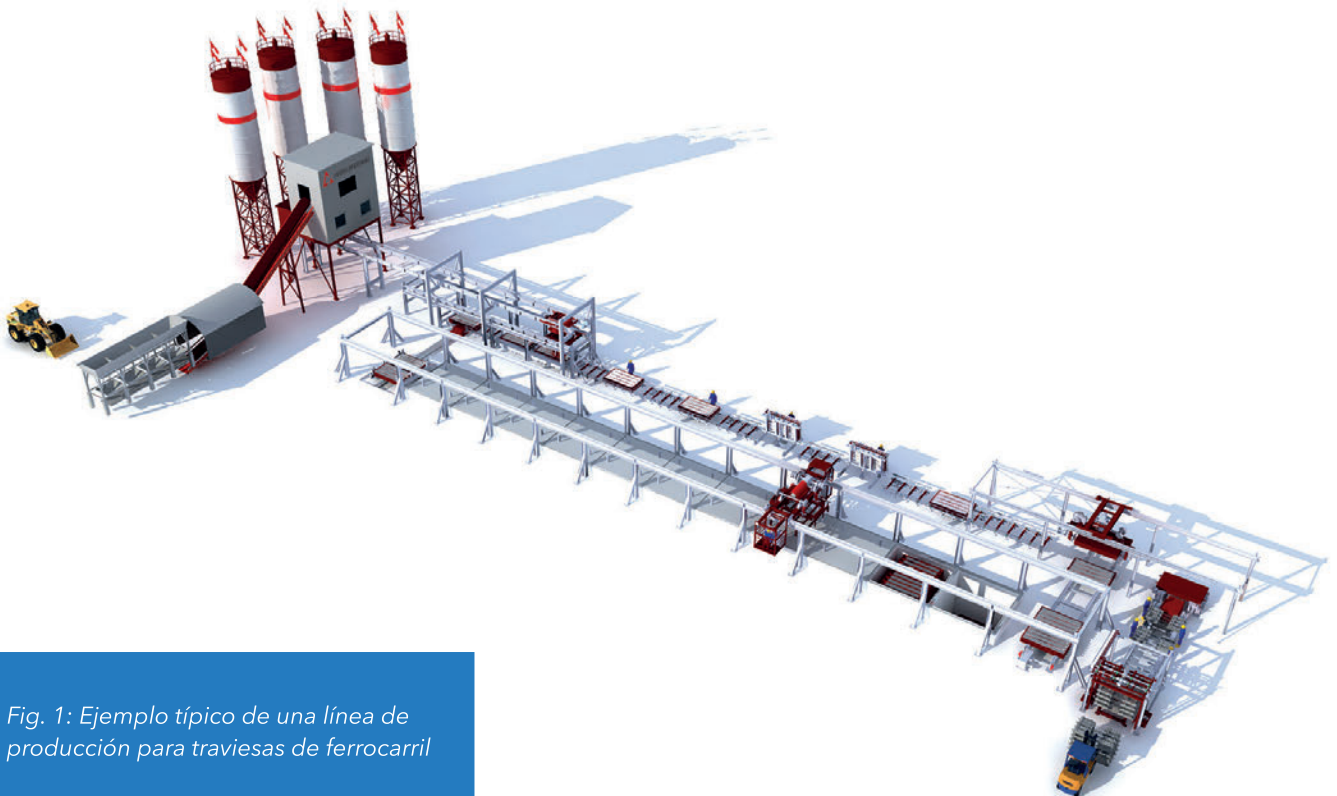


Fig. 1: Ejemplo típico de una línea de producción para traviesas de ferrocarril

PIEZAS DE HORMIGÓN PREFABRICADAS

- Gran variedad de tipos de productos: traviesas (traviesas de dos bloques, traviesas de hormigón pretensado, traviesas con apoyo elástico (aplicaciones para cargas pesadas), moldes cortos para la construcción de metros y muchos otros productos como canaletas de agua, placas de cubierta, vallas, rejillas, etc.)
- Un grado de automatización flexible
- Capacidad de adaptación a futuros requisitos (grado de automatización, capacidad de producción)
- Mano de obra reducida
- Mayor calidad y precisión de los productos/estabilidad y seguridad en la producción gracias a:
 - moldes más pequeños y ligeros,
 - producción automatizada aseguramiento de la calidad (p. ej. dosificación exacta del hormigón, proceso de vibración controlado para una compactación uniforme, proceso de desencofrado cuidadoso con el producto, sistemas automatizados de entacado y armado)
- Costes de funcionamiento y del ciclo de vida optimizados gracias a unos costes de mano de obra reducidos
- Reducción de los tiempos de ciclo hasta 3 min con una mayor eficiencia de la producción y un consumo energético reducido por traviesa
- Superficie de apoyo de la máquina o de toda la instalación compacta



Fig. 2: Moderna instalación de carrusel: primer proyecto de China Railway 12th Bureau, Lanxin Daban City

Para Hess Langfang, el diseño flexible del proceso de producción con respecto a los requisitos individuales del proyecto en la planificación de una planta de producción para traviesas de ferrocarril es de gran importancia. Normalmente, la producción en la fábrica incluye los siguientes pasos de trabajo o estaciones:

1. Acopio y almacenamiento de materias primas
2. Dosificadora y mezcladora
3. Distribución de hormigón, hormigonado y compactación
4. Sistema de manipulación de moldes de hormigón (lado húmedo)
5. Cámaras de curado
6. Sistema de desencofrado
7. Sistema de manejo de traviesas
8. Sistema de retorno de moldes de hormigón (lado seco) incl. limpieza y montaje de accesorios
9. Estación de tensado y destensado

mbk
STRONG
CONNECTIONS

reinforcement
solutions



Máquina soldadora de mallas



Máquina enderezadora
y cortadora de alambre



Máquina soldadora de armaduras

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: Estación de hormigonado y compactación automática

Otros pasos, que no están necesariamente integrados dentro de la línea de producción principal, son la preparación de los accesorios como el acero de la armadura, el generador de vapor para el proceso de curado, la generación de aire comprimido o un curado natural secundario de las traviesas en el almacén.

Ya en el primer paso de trabajo, el acopio de las materias primas, se plantea la cuestión del grado de automatización o de la demanda de personal. Según los requisitos específicos existe la posibilidad de elegir entre una manipulación manual con cargadora frontal o la descarga automática con camiones o vehículos con el sistema de manipulación correspondiente de las diferentes materias primas.

Después de la dosificación y la mezcla, normalmente el hormigón se transporta con un carro de transporte hasta la estación de hormigonado y compactación con tolva de descarga. En el proceso de hormigonado, la descarga del hormigón sobre los moldes debe regularse, por ejemplo, mediante un transportador de tornillo sin fin en la tolva de descarga; a continuación le siguen varias estaciones de compactación (fig. 3). El modo de vibración se adapta según las características del producto y el tipo de molde. Para acortar el proceso de hormigonado y de compactación y, de este modo, los tiempos de ciclo, se utilizan motores de vibración de frecuencia controlada.

La manipulación posterior de los moldes llenos de hormigón se realiza con diferentes dispositivos como transportadores de rodillos, transportadores de cadenas y carros o sistemas de grúa de transporte (fig. 4). Una automatización de estos pasos de trabajo aumenta la eficiencia de la producción gracias a una manipulación segura y cuidadosa con el producto en un tiempo más breve que con el modo manual.

Las traviesas se curan en cámaras de curado. El curado de hormigón se regula modificando el calor con un aumento de la temperatura mediante soplado de vapor en las cámaras cubiertas. El aumento de la temperatura, la duración del curado, el nivel de temperatura y el posterior descenso de la misma requieren un sistema de control preciso con respecto al aseguramiento de la calidad.



Fig. 4: Dispositivo de apilado de moldes para manipular los moldes y las cubiertas de la cámara de curado

Después del proceso de curado, las traviesas y los moldes se separan en la estación de desencofrado o sacudida. Aquí los moldes se giran 180° y el proceso de separación se facilita con un rápido movimiento de arriba abajo (sacudida). Para ello se utiliza un equipo especial como un travesaño de volteo especial y una mesa de sacudidas neumática (fig. 5). Después del proceso de desencofrado, el molde se vuelve a voltear y se transporta a la estación de limpieza, en donde



Fig. 5: Sistema de desencofrado con dispositivo de volteo de moldes y mesa de sacudidas

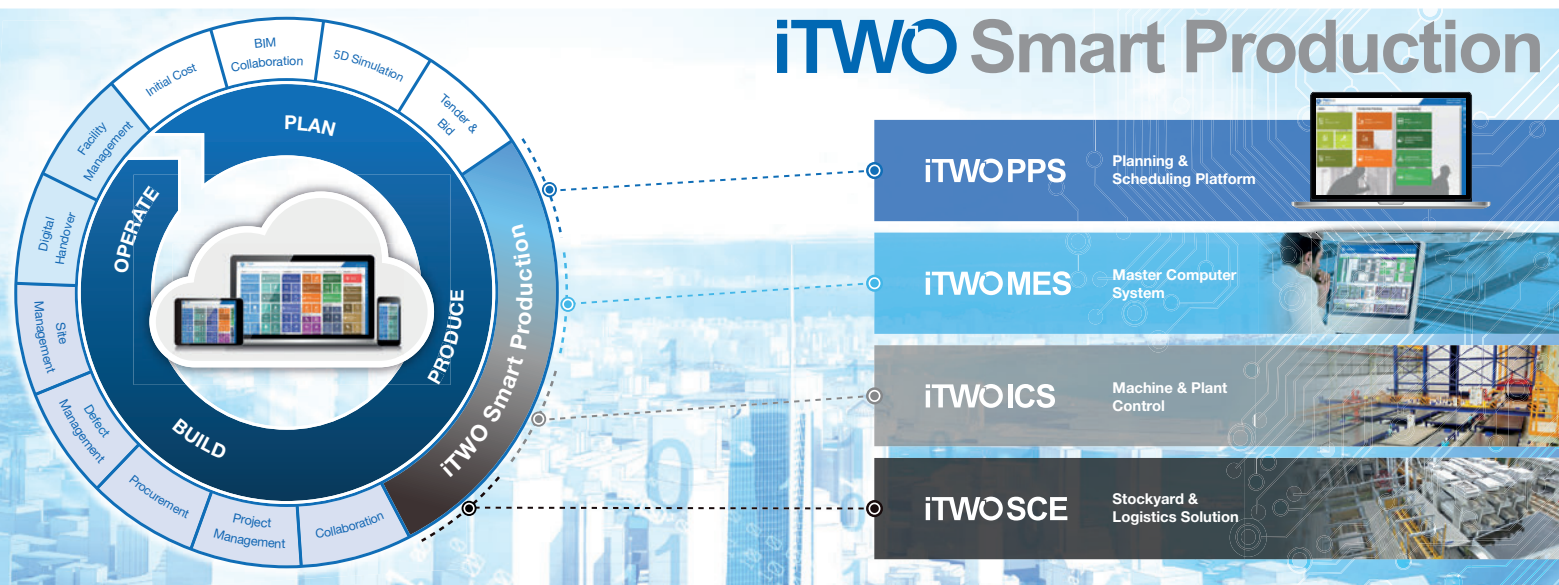


Fig. 6: Dispositivo automático de apilado de traviesas

se prepara para el siguiente proceso de hormigonado. Este paso incluye el pulverizado de un agente desencofrante y el montaje de accesorios, como las barras de acero de la armadura o los tacos roscados, y normalmente se hace a mano.

Después, las traviesas se retiran de la estación de desencofrado con una carretilla elevadora o un dispositivo de apilado de traviesas y se apilan (fig. 6).

El uso de sensores e instrumentos, el modelo de moldes, la planificación de la instalación y el modelo y la capacidad de las máquinas (en su caso, refuerzos, carriles guía), el grado de automatización, etc. se rigen según los correspondientes requisitos de calidad y de seguridad. Las traviesas con un esfuerzo intenso como, por ejemplo, en las aplicaciones de alta velocidad o de grandes cargas, requieren una calidad del producto elevada y uniforme con reducidas tolerancias,



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 iTWO 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: Colocación automatizada de la armadura de acero en la producción de traviesas

lo que, al mismo tiempo, conlleva un menor tamaño de los diferentes moldes y un número limitado de traviesas por molde. El peso más reducido de los moldes y la automatización de los pasos de trabajo reduce adicionalmente el riesgo de producirse daños entre los moldes y las instalaciones de producción, algo que aumenta potencialmente en el caso de moldes más pesados y con más personal. Mediante procesos de elevación controlados se evita, por ejemplo, un contacto de los moldes con la pared interior de la cámara de curado, de modo que se necesitan menos refuerzos y ningún carril guía, con lo que se reducen los costes de inversión de las cámaras.

Otro criterio de la eficiencia de la producción lo constituye el tiempo de ciclo por cada traviesa. Acortando el tiempo de ciclo a, por ejemplo, tan solo 3 minutos, es posible reducir el espacio necesario para una instalación al mismo tiempo que se mantiene la capacidad de producción. Se pueden obtener tiempos de ciclo reducidos mediante procesos de trabajo automatizados y precisos.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos, las plantas de producción de traviesas de ferrocarril se equipan con modernos sistemas de carrusel para satisfacer los correspondientes requisitos del proyecto. Las figuras 1 y 2 muestran una combinación de manejo automatizado de los moldes, proceso de volteo y desencofrado, limpieza y montaje manuales de accesorios y apilado automático de traviesas.

En el año 2019, después de instalar más de 40 plantas de producción para traviesas de ferrocarril con diferentes grados de automatización, Hess Langfang recibió un encargo de Fuxia Railway of China Railway 16th Bureau Group Co., Ltd. con unos requisitos aún más exigentes.

Este proyecto de traviesas de ferrocarril para trayectos de alta velocidad era absolutamente extraordinario en cuando al elevado grado de automatización especificado de toda la



Fig. 8: Colocación automatizada de la armadura de acero en la producción de traviesas

planta. La palabra clave era: integración de robots. Gracias al sistema de producción altamente automatizado se pudo minimizar el porcentaje de trabajo manual, lo que originó una notable reducción de los costes de producción y una calidad del producto especialmente elevada. Toda la línea de producción fue desarrollada y fabricada por Hess Langfang. Desde el inicio del boom de la construcción de trayectos de alta velocidad en China, Hess Langfang ocupa una posición de liderazgo en el desarrollo de líneas de producción para traviesas de ferrocarril. Tomando como base las líneas de producción originales, Hess Langfang ha rediseñado diversas innovaciones a medida para alcanzar este grado de automatización único.



Fig. 9: Atornillado con robot de elementos de suspensión en el molde, completamente automático

Estos perfeccionamientos incluyen (fig. 7-13):

- La limpieza automatizada con robot de los moldes
- El pulverizado automatizado con robot de agente des-encofrante
- La manipulación y el montaje automatizados con robot de accesorios, armadura, anclajes roscados, elementos de suspensión en el sistema del molde
- El transporte automatizado de los moldes hacia y desde las cámaras de curado
- La aplicación automatizada de una protección de aceite en las traviesas
- El montaje automatizado de tapas de protección en los tacos roscados

Con motivo del congreso nacional anual de ferrocarriles y trenes de cercanías de China, que se celebró el 13 de octubre de 2020 en la ciudad china de Fuzhou, a Hess Langfang se le invitó a que presentara su sistema de producción recién desarrollado para traviesas de ferrocarril ante un público de más de 150 expertos. Los participantes se mostraron asombrados del rendimiento de la línea de producción altamente automatizada de Hess Langfang en la planta de un cliente en Futian. El sistema funciona con tiempos de ciclo optimizados y personal reducido.

Tomando como base la experiencia con esta nueva línea de producción de traviesas completamente automática, Hess Langfang puede ofrecer instalaciones con diferentes grados de automatización para cada paso del proceso de toda la línea. De manera que el cliente pueda encontrar un equilibrio óptimo entre costes de inversión y de funcionamiento y pueda reaccionar ante la disponibilidad de técnicos o de costes de trabajo.

Como consecuencia, en el año 2020 Shandong Highspeed Co. Ltd. encargó a Hess Langfang otro exigente proyecto. También en esta ocasión era necesario integrar en la línea de producción numerosas soluciones robotizadas.



Fig. 10: Sistema de entrega de anclajes roscados al montaje automatizado con robot

para una
construcción
más rápida



B.T. INNOVATION GMBH

Soluciones para la industria de los elementos prefabricados de hormigón

LE OFRECEMOS PRODUCTOS & SOLUCIONES PARA ACELERAR SU PRODUCCIÓN:

- ✓ TECNOLOGÍA MAGNÉTICA
- ✓ TECNOLOGÍA DE ENCOFRADO
- ✓ TECNOLOGÍA DE IMPERMEABILIZACIÓN
- ✓ TECNOLOGÍA DE CONEXIÓN
- ✓ BATERÍA DE MARIPOSA (BUTTERFLY BATTERY® MOULD)
- ✓ CONSULTORÍA



BATERÍA DE MARIPOSA

ENCOFRADO MARIPOSA

www.bt-innovation.de



Fig. 11: Sistema de paletizado con sensores de posicionamiento para una manipulación eficiente de la armadura



Fig. 12: Montaje completamente automático de accesorios/acero de la armadura

La peculiaridad para Hess Langfang consistía en planificar y fabricar diferentes moldes complejos para utilizarlos en la misma línea de producción dentro de un sistema. De este modo además de fabricar en una sola línea de producción traviesas de ferrocarril, el cliente también puede fabricar diferentes tipos de elementos de hormigón, como canaletas de agua, placas de cubierta, bloques de hormigón especiales o vallas.

Hess Langfang, como parte de Hess Group de Alemania, es una empresa muy apreciada por los clientes chinos gracias a su moderna tecnología y en general está considerada como uno de los fabricantes líderes de líneas de producción para

traviesas de ferrocarril, entre otras cosas, para aplicaciones de alta velocidad. Gracias a la red internacional de empresas de Hess Group y Topwerk Group, los proyectos de traviesas de ferrocarril se pueden realizar prácticamente en todos los países del mundo. ■



HESS GROUP patrocinó la posibilidad de descarga gratuita del archivo pdf de este artículo para todos los lectores de PHI. Visite la página web www.cpi-worldwide.com/channels/topwerk o escanee el código QR con su smartphone para acceder directamente a esta página web.



Fig. 3: Pulverizado con robot de agente desencofrante

MÁS INFORMACIÓN



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