

Comparación de Conceptos Conceptos de Planta Industrial para Elementos Sólidos de dos dimensiones

Comparação de conceitos Conceitos de fábrica para elementos sólidos bidimensionais

Dirección/Morada

Avermann Maschinenfabrik
GmbH & Co. KG
Lengericher Landstraße 35
49078 Osnabrück/Germany
Tel.: +49 54 05 50 50
Fax: +49 54 05 64 41
info@avermann.de
www.avermann.de

● Esta comparación de conceptos describe las diferentes formas de fabricación y los aspectos claves de los mismos. El siguiente artículo ha sido empleado como discurso en los días alusivos a la Ingeniería (en Viena a principios de Diciembre 2009).

La fabricación de elementos sólidos bidimensionales está ganando más y más importancia, debido a que muchas compañías buscan alternativas en el mercado competitivo de los elementos estándares prefabricados, tal como piso prefabricado y elementos de pared doble. Más aún, la fabricación de paredes sólidas provee un rango considerablemente más amplio de las opciones de diseño y los tipos resultantes en valores agregados elevados.

Como es de conocimiento general, el proceso de fabricación puede ser dividido en tres tipos de línea de producción: producción estacionaria en las mesas basculantes, producción en un sistema de circulación parcial y la producción de circulación convencional.

Gastos de Capital previstos y Objetivos

¿Cuáles son los objetivos buscados por un emprendedor, quien opera una planta de manufactura de pared sólida o apunta a inversiones? Los elementos de concreto prefabricado deberán ser fabricados con la menor cantidad posible de personal y con el grado más alto de prefabricación posible. La variable de diseño de los elementos es tan importante como un elemento estándar de alta calidad, así como los breves periodos de parada de la planta.

La pregunta sobre el equipo de la planta es de la misma importancia. ¿Qué grado de automatización es

● Esta comparação de conceitos descreve diferentes possibilidades de produção e aspectos chave da mesma. O seguinte artigo foi utilizado como discurso por ocasião do evento Engineering Days (Dias de Engenharia) (em Viena, no início de Dezembro de 2009).

A produção de elementos sólidos bidimensionais está a ganhar cada vez mais importância porque muitas empresas procuram alternativas ao mercado altamente competitivo de elementos padrão pré-fabricados, tais como lajes e elementos contraforte. Para além disso, a produção de paredes sólidas oferece um considerável leque de opções de designs e tipos, resultando em ainda mais valor acrescentado.

Tal como é do conhecimento geral, o processo de produção pode ser dividido em três diferentes tipos de linha de produção: a produção fixa em mesas de inclinação, a produção em circulação parcial e a produção em circulação convencional.

Dispêndio de capital planeado e objetivos

Quais são os objetivos de um empresário que opera uma fábrica de paredes sólidas ou tem em vista um investimento? Os elementos de betão pré-fabricados serão produzidos com o mínimo de pessoal e o mais alto grau de pré-fabricação possível. O design variável dos elementos é tão importante como um alto padrão de qualidade e pouco tempo de inactividade na fábrica.

A questão acerca do equipamento da fábrica é igualmente importante. Que grau de automação é útil? Como são afectados os vários locais e tarefas, bem como o corres-



Fig. 2 Fotos de la planta con ejemplos de maquinarias.

Fig. 2 Fotos da fábrica com exemplos de maquinaria (Ambercon, Dinamarca).

Fig. 1 Disposición de la planta de producción estacionaria en mesas basculantes.

Fig. 1 Esquema de fábrica de produção fixa em mesas de inclinação (Ambercon, Dinamarca).

útil?, ¿Cómo hacer que los diferentes trabajos y lugares de trabajo sean asignados, así como el suministro conexas de encofrados, piezas de montaje, acero, y el concreto? ¿Qué procedimientos de trabajo deben ser realizados y a que hora?

¿Qué grado de flexibilidad es requerido, por ejemplo ante el evento de un cambio de producto? ¿Qué tipo de maquinaria es útil para poder automatizar y perfeccionar los procedimientos de trabajo y aliviar el trabajo al personal?, ¿Cuáles estaciones de trabajo son necesarias y como deben ser planificadas las estaciones ideales?

Las diferentes opciones de equipos para una planta, serán explicadas sobre la base de tres ejemplos mencionados abajo. En la fábrica de **Ambercom en Dinamarca**, fueron construidas dos salas de producción, así como una sala separada para el proceso de dosificación, línea de soldadura de la malla y depósito de materiales. La tecnología de producción instalada puede ser descrita de la forma siguiente:

Sistema de Planta:

- » Cuatro mesas basculantes calefaccionadas (piso de producción de aprox. 800 m² (disponible en bruto)
- » Equipo de vibración
- » Altura ajustable del encofrado lateral en el punto de basculante

Sistema de la Maquinaria:

- » Cuatro grúas distribuidoras de concreto (alimentación de concreto para cada sala mediante un cubo con transportador con los contenedores de transporte que son capaces de localizar el distribuidor de concreto respectivo y operar luego de los mismos)
- » Dos máquinas de limpieza, ploteado y rociado.

Sistema de Control:

- » Dos dispositivos alisantes del tipo ala, completan la maquinaria en cada sala.
- » Proceso de ingeniería de AV2000 y control de temperatura mediante el SAA.

Un concepto distinto de alguna forma, fue seguido en el caso de la fábrica de prefabricados **Confac localizada en Dinamarca** (vea también en la Pág. 38 y siguientes) La planta instalada aquí, muestra una combinación de sitios de trabajo estacionarios y un sistema de circulación con el

pendiente suministro de encofrado, montaje, acero y betón? Que procedimientos deben ser ejecutados e cuando?

Qual o grau de flexibilidade necessário, por exemplo, para o caso de uma alteração na produção? Que tipo de maquinaria é útil para automatizar e aperfeiçoar procedimentos de trabalho e aliviar a carga do pessoal? Que estações de trabalho são necessárias e como devem ser planejadas as estações ideais?

As diferentes opções de equipamento para uma fábrica serão explicadas com três exemplos à frente referidos.

Na fábrica Ambercon, na Dinamarca foram construídos dois halls de produção e um hall separado para a instalação de doseamento, a linha de soldadura da malha de armação e armazenamento de material. A tecnologia do equipamento instalado pode ser descrita do seguinte modo:

Sistema de fábrica:

- » quatro linhas de mesa de inclinação aquecidas (área de produção disponível com aprox. 1800 m²)
- » equipamento de vibração
- » cofragem lateral de altura ajustável na junta basculante

Sistema de maquinaria:

- » quatro distribuidores de betão sobre carris (enchimento de betão para cada hall através de uma grua de baldes com contentores de transporte capazes de localizar o respectivo distribuidor de betão e deslocar-se até ele)
- » duas máquinas de limpeza, restituídores e de pulverização
- » dois dispositivos de lixagem completam a maquinaria de processamento em cada hall.

Sistema de controlo:

- » Engenharia de processos AV 2000 e controlo de temperatura por SAA

Um conceito algo diferente foi seguido no caso da fábrica de pré-fabricados **Confac, também na Dinamarca** (ver também página 38 e seguintes, sobre este assunto). A fábrica aí instalada é uma combinação de pontos de trabalho fixos e um sistema de circulação com transporte de plataformas central, e um sistema de câmara de cura. Para além disso, existem neste caso três naves disponíveis (1 x instalação de doseagem e armazenamento) bem como

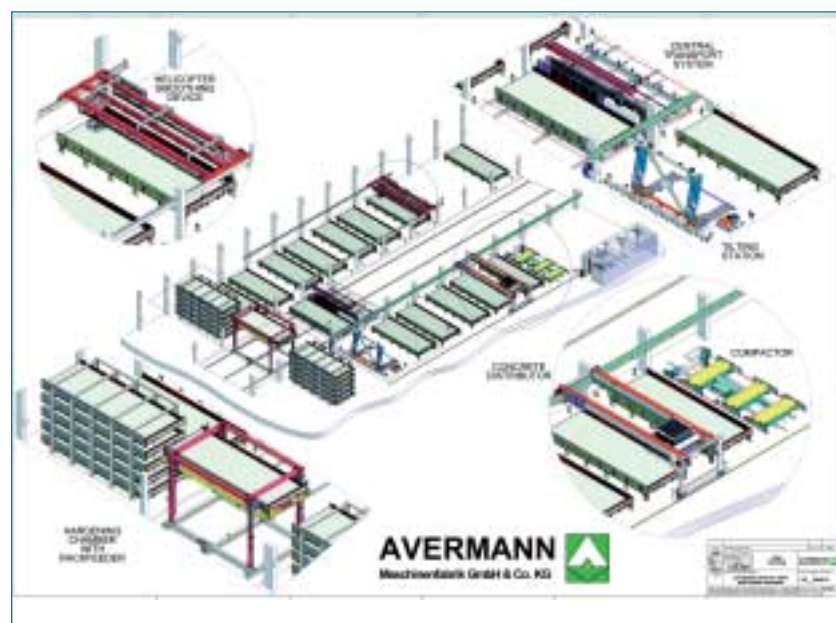


Fig. 4 Disposición de la planta de producción en un sistema de circulación parcial.

Fig. 4 Fotos mostrando elementos de betón acabados e exemplos da grande variedade (Confac, Dinamarca).

Fig. 3 Fotos mostrando los elementos de concreto terminado y una gran variedad ejemplos.

Fig. 3 Esquema de fábrica de producción num sistema de circulação parcial (Confac, Dinamarca).

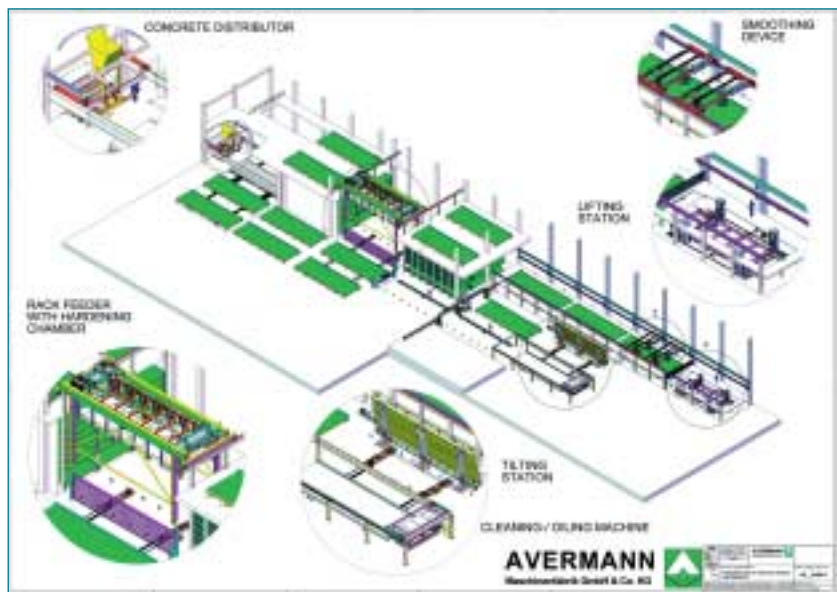


Fig. 6 Fotos de la planta con ejemplos de la maquinaria.

Fig. 6 Fotos da fábrica com exemplos da maquinaria (Sasso, Austrália).

Fig. 5 Disposición del sector de producción para el caso de una planta convencional.

Fig. 5 Esquema de fábrica de produção num sistema de circulação convencional (Sasso, Austrália).

transporte del pallet central y sistema de cámara del sistema. Además, aquí hay tres naves disponibles (1 por cada planta de dosificación de concreto y almacenamiento), así como una unidad de procesamiento para el control de acero en el segundo nivel de la sala. La planta y el sistema mezclador están equipados con paletas, con la altura ajustable de encofrado, una plataforma central para la transferencia de paleta de transporte y una estación basculante.

En **Sasso, Australia**, una disposición diferente de la planta fue tomada como base. Basado en esto, un sistema de circulación con la línea de flujo de producción y el sistema de la cámara de curado fue construido para el cliente. En las instalaciones de una fábrica de producción existente con una extensión de nueva construcción, había el espacio disponible necesario para una sala con accionamiento manual para el acero y la alimentación del concreto a través de la mezcladora de transporte y el transportador de cubos. El sistema de planta y maquinaria está equipado con pallets, teniendo la altura ajustable de encofrado, transporte por pallet por medio de los rodillos fijos, fricción, ruedas motorizadas y transportadores en ángulo recto, cámara de curado y la alimentación de la cámara de curado, estación basculante, sistema de compactación y oscilación de alta frecuencia, distribuidor de concreto con escariador, dos dispositivos alisantes del tipo ala, máquina de limpieza, máquina de rociado, máquina de limpieza de encofrado, así como una estación de elevación en el canal de curado en frente a la estación de alisamiento. El sistema de control está gobernado por una computadora central y un sistema de control de circulación (ambos SAA).

Resumen de Ventajas y Desventajas

Producción estacionaria en las mesas basculantes

Desventajas:

- » Logística de almacenamiento descentralizada y requisito de un sitio grande
- » Esfuerzo incrementado para el transporte del concreto y del acero
- » Esfuerzos y gastos debido al almacenamiento del encofrado en las estaciones de trabajo (requisito de espacio, limpieza)

una unidad de procesamiento de acero, no segundo nivel del hall. A fábrica e sistema de doseagem possuem plataformas com cofragem de altura ajustável, uma plataforma de transferência central para transporte de plataformas e uma estação de basculamento.

Em **Sasso, na Austrália**, foi adoptado outro esquema base. Aqui os sistemas de circulação com produção em linha de ligação e câmara de cura foram construídos para o cliente. No complexo da fábrica, em instalações de produção com uma extensão recentemente construída existiam as condições necessárias para um hall com tratamento de aço e enchimento de betão manual através de uma grua de baldes. O sistema de maquinaria da fábrica é equipado com plataformas com cofragem de altura ajustável, transporte de plataformas por roletes fixos, tracção de rodas por fricção e transportador de transferência em cotovelo, câmara de cura e alimentação de câmara de cura, uma estação de basculamento, sistema de compactação por oscilação de alta-frequência, distribuidor de betão com dispositivo aparador, dois dispositivos de lixagem, máquina de limpeza, máquina de pulverização, máquina de cofragem, e ainda uma estação de basculação no canal de cura, em frente à estação de lixagem. O sistema de controlo é governado por um computador central e um sistema de controlo de circulação (ambos SAA).

Resumo das vantagens e desvantagens

Produção fixa em mesas de inclinação

Desvantagens:

- » Logística de armazenamento descentralizado e necessidade de espaço amplo
- » Esforços suplementares para o transporte de aço e betão
- » Esforço e despesas de armazenamento de cofragem nas estações de trabalho (necessidade de espaço, limpeza)

Vantagens:

- » Tempos variáveis de processamento e um processo de produção muito flexível
- » Alto valor acrescentado

Conclusão:

- » **Flexibilidade ilimitada com mais tempo dedicado**

Ventajas:

- » Tiempos de procesamiento variable y proceso flexible de manufactura.
- » Alto valor agregado

Conclusión:

- » **Flexibilidad ilimitada con gastos incrementados de tiempo**

Manufactura en un sistema de circulación parcial

Desventajas:

- » Requerimiento de un sitio grande en el área de las estaciones de trabajo, como en el caso de las mesas basculantes.
- » Logística de almacenamiento descentralizada en el área de las estaciones de trabajo
- » Esfuerzos y gastos debido al almacenamiento del encofrado en las estaciones de trabajo (requisito de espacio, limpieza)
- » Esfuerzo incrementado para el transporte del concreto y del acero

Ventajas:

- » Sitios de producción flexible, combinado con estaciones de trabajo especializadas (eliminación del encofrado, basculación, hormigonado, alisado)
- » Alimentación simplificada de concreto
- » Sistema optimizado de curado
- » Alto valor agregado

Conclusión:

- » **Alto grado de flexibilidad con distancias de transferencias optimizadas**

Fabricación en un sistema de circulación convencional

Desventajas:

- » Bajo grado de flexibilidad debido a la especialización
- » Elementos especiales requieren sitios especiales de trabajo (sitios de almacenamiento) fuera del proceso de producción de circulación
- » Bajo valor agregado debido a elementos « más simples »

Ventajas:

- » Requisito de sitio optimizado debido al almacenamiento central de materiales y sitios de trabajos especializados.
- » Tiempos de ciclo optimizados debido a la organización en el sitio de trabajo (partes de montaje, acero, concreto)
- » Planificación del proceso
- » Breves tiempos de procesamiento (en caso de elementos uniformes)
- » Alto valor de caudal
- » Sistema optimizado de curado
- » Sitios de producción flexible, combinado con estaciones de trabajo especializadas (eliminación del encofrado, basculación, hormigonado, alisado)
- » Alimentación simplificada de concreto
- » Sistema optimizado de curado

Conclusión:

- » **Bajo grado de flexibilidad con logística optimizada y gran capacidad de producción**

Thomas Strach

Fazit Konzeptvergleich Massivwand-Produktion		
Stationäre Fertigung	Partielle Umkehranlage	Umkehranlage
Dezentrale Lagerhaltung und großer Platzbedarf	Flexibler und spezialisierter Arbeitsstationen	Spezialisierte Arbeitsstationen
Einfacher Aufbau bei Stahl- und Betonanlauf	Verantwortliche Materialerfassung	Zentrale Materialversorgung und Einbaulagerung
Einbaulagerung in den Arbeitsstationen	Einbaulagerung in den Arbeitsstationen	Optimierte Takzeit durch Arbeitsplatzorganisation
Hohe Bearbeitungszeiten bei sehr flexibler Fertigung	Variabile Bearbeitungszeiten bei sehr flexibler Fertigung	Hohe Bearbeitungszeit bei gleichzeitigen Elementen
Hohe Flexibilität	Optimierte Materialfluss	Hoher Ressort mit optimalem Platzbedarf
Unbegrenzte Flexibilität bei erhöhtem Platzbedarf	Hohe Flexibilität bei optimalem Transport	Reduzierte Flexibilität bei optimalem Platzbedarf

Fig. 7 Conclusión de Comparación de Conceptos.

Fig. 7 Conclusão da comparação de conceitos.

Produção em sistema de circulação parcial

Desvantagens:

- » Necessidade de espaço na área das estações de trabalho, tal como no caso das mesas de inclinação
- » Logística de armazenamento descentralizada na área das estações de trabalho
- » Esforço e despesas de armazenamento de cofragem nas estações de trabalho (necessidade de espaço, limpeza)
- » Esforço aumentado de transporte de aço

Vantagens:

- » Espaços de produção flexíveis combinados com estações de trabalho especializadas (remoção de cofragem, basculamento, betonamento, lixamento)
- » Enchimento de betão simplificado
- » Sistema de cura optimizado
- » Alto valor acrescentado

Conclusão:

- » **Alto grau de flexibilidade com distâncias de transferência optimizadas**

Produção em sistema de circulação convencional

Desvantagens:

- » Baixo grau de flexibilidade devido a especialização
- » Elementos especiais requerem espaços de trabalho especiais (espaços de transição) fora do processo de produção de circulação
- » Baixo valor acrescentado devido a elementos « mais simples »

Vantagens:

- » Necessidade de espaço optimizado devido ao armazenamento central de material e espaços para trabalho especializados
- » Tempos de ciclo optimizados devido a organização do espaço de trabalho (montagem, aço, betão)
- » Planeamento de processos
- » Tempos de processamento curtos (no caso de elementos uniformes)
- » Alto fluxo de produção
- » Sistema de cura optimizado
- » Espaços de produção flexíveis combinados com estações de trabalho especializadas (remoção de cofragem, basculamento, betonamento, lixamento)
- » Enchimento de betão simplificado
- » Sistema de cura optimizado

Conclusão:

- » **Baixo grau de flexibilidade com logística optimizada e capacidade de alta produção**