

Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de
Catalunya

Automation R-Evolution
Impacto de Robótica y
Automatización en China

Presenta

Rosanna Terminio

Managing Partner

AsecorpChina Business Consulting

3 Diciembre 2014

Automation R-Evolution

“En 2000 habían seis trabajadores por cada persona mayor de 60 años. En 2030, como mucho llegarán a ser dos”
(2012, Tania Braningan - The Guardian)

- Los jóvenes chinos deberán aceptar trabajos cualificados y de salario más alto para poder dar soporte a sus padres.
- Por otro lado, tienen mejor nivel de educación que las generaciones precedentes y no están interesados en trabajos manuales de bajo valor añadido.
- **¿Son la automatización y la robótica las respuestas?**



The Robot R-Evolution

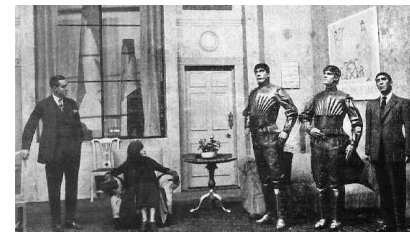


The Robot R-Evolution

¿Qué es un Robot?

Etimología

Robot viene de “*Robota*” una Palabra en checo que significa “*siervo de la gleba*”



(introducida por el escritor Karel Čapek en su obra del 1920)

Definición Técnica

“Un robot es un conjunto de cables, sensores y actuadores operados por un sistema informático”



Prof. Henrick Sharfe
(Aalborg University - Denmark)



The Robot R-Evolution

Diferentes aplicaciones

Robot Industriales y
Automatización



Robot Militares



Robot de Servicio



Robot Juguete



Robot de Servicio

(a uso personal o comercial)

- Hostelería y Restauración
- Bar tendering
- Cuidado personal
- Traducción
- Transporte y logística (vehículo auto-conducido)
- Seguridad publica
- Cuidado gente mayor
- Terapias Autismo
- Educación



Introducción al Mercado

Las estadísticas de IFR prospectan
China como el principal mercado emergente



Industrial Robot sales in 2013 (units)
(In brackets: operational stock in 2012)

Source: IFR



Introducción al Mercado

Las principales industrias en China:

Automoción



Electrónica



Introducción al Mercado

Oportunidades en otros sectores:

- Procesamiento alimentos
- Packaging
- Logística y Cadena de Suministro
- Industria Farmaceutica
- Etc..

El nuevo enfoque es el de re-engineering de cualquier tipo de proceso productivo pensandolo en el otica de “**que puede automatizarse**” .

En esta nueva optica falta expertos que conozcan a fondo el proceso productivo y puedan liderar esta transformacion, especialmente en sectores como textil y procesamiento de alimentos.



La demanda del Mercado

¿Porque' el Automatización?

Escasez de Oferta e
Incremento Sueldo



Mejora en Eficiencia y
Estándares de Calidad



La demanda del Mercado

Mejora en Eficiencia y Estándares de Calidad

1. Enfrentar a la competencia en el mercado global
2. Perspectiva del Gobierno Central

12th Plan Quinquenal en 2011:

a) Robotica como industria clave

3. Perspectivas de los principales productores Chinos



La demanda del Mercado

Falta de mano de obra e Incremento sueldos

1. Reducción población flotante
2. Recién titulados
3. Progresivo envejecimiento de la población



La demanda del Mercado

Falta de mano de obra e Incremento sueldos

1. Reduccion de la poblacion flotante

- Las zonas centrales y occidentales de China estan en fase de desarrollo
- La politica del “Hukou” reduce la movilidad
- Vivir en la franja costanera implica un mayor coste de la vida



La demanda del Mercado

Falta de mano de obra e Incremento sueldos



La demanda del Mercado

Falta de mano de obra e Incremento sueldos

2. Recién titulados

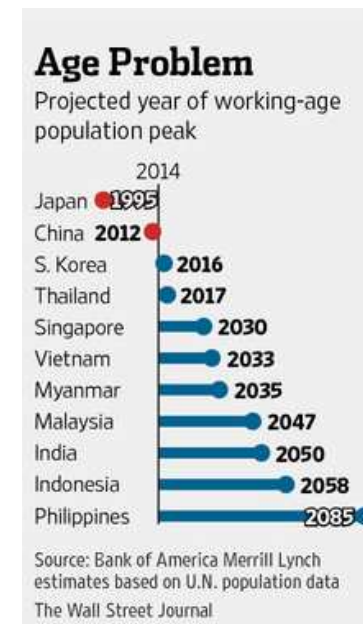
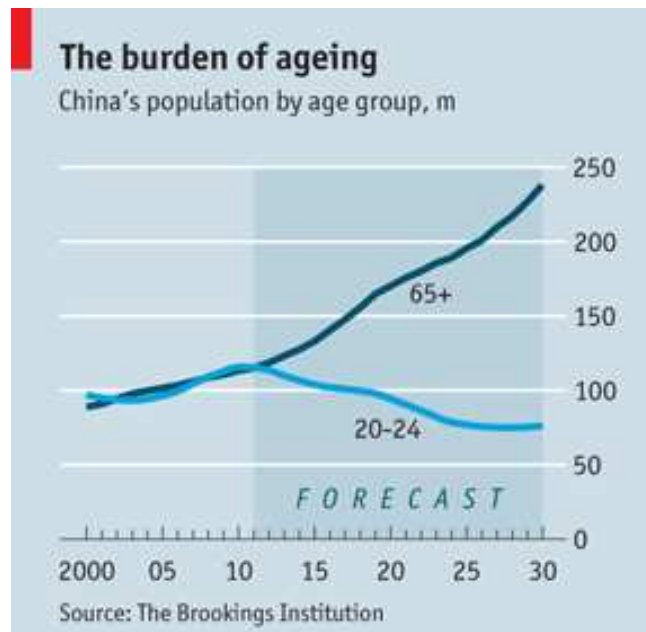
- Expectativas salariales más altas
- Expectativas de cargos de trabajo más altos



La demanda del Mercado

Falta de mano de obra e Incremento sueldos

3. Progresivo envejecimiento de la población



Robots en China

Impacto en el Mercado Laboral

1. Respuesta a la falta de mano de obra
2. Perfiles requeridos
3. Educación y formación en China
4. Acciones del Gobierno Central
5. ¿Desempleo masivo de trabajadores poco cualificados?



Robots en China

Impacto en el Mercado Laboral

1. Respuesta a la falta de mano de obra



SOURCE: WWW.TRADINGECONOMICS.COM | MOHRSS, CHINA



Los Robots pueden!

Ventajas	Desventajas
Los precios se reducen hasta un 4% anual	Elevada inversión inicial
Mayor Productividad (estimada en +10%)	Falta de flexibilidad (los modelos mas flexible y reprogramable son aun muy caros)
Mayor calidad de trabajo	Costes de puesta en marcha y manutención
Trabajo en ambientes hostiles	Necesidad de conocimientos técnicos superiores
Inversión estratégica	Problemas de software y programación
Algunos mas baratos que los trabajadores	Los mas sofisticados son caros y consumen mucha energía



Los Robots pueden!

Automatización en China:

- Aún muy cara
- Las empresas Chinas requieren subsidios del gobierno

Mejoras en:

- Costes componentes
- Consumo energético
- Sistema de visión
- Habilidad sensorial



Como podemos observar, los sueldos de los trabajadores incrementan, pero del otro lado se reducen los costes de la inversión en maquinaria..

..la automatización solo es cuestión de tiempo!



Los Robots pueden!

En el mercado ya estan disponibles
tecnologias alcanzable (abut 25.000
USD) para las PIMEs

¡El ratio de mejora es
impresionante!

Un ejemplo: Baxter(Universal
Robot)



Los Robots en China

Impacto en el Mercado del Trabajo

2. Perfiles requeridos

Trabajadores altamente cualificados (Principalmente ingenieros mecánicos, eléctricos e ITCs)

- Necesarios para:
 - I&D
 - Producción
 - Programación
 - Manutención
- Sueldos medios:
 - 12000 RMB/mes (para juniors)
 - 25000 RMB/mes (para seniors)



Los Robots en China

Impacto en el Mercado del Trabajo

A fecha de hoy el Know-How en China es aún bajo:

- Falta de tecnología robótica base para las empresas Chinas.
- Las empresas leader en el mercado son extranjeras:
 - ABB Group
 - COMAU
 - FANUC
 - KUKA Robotic Corp
 - Yaskawa Electric Corp



Los Robots en China

Impacto en el Mercado del Trabajo

3. Educación y Formación en China

Desde la escuela primaria a la universidad, los estudiantes pueden participar a actividades y competiciones relacionadas con la robótica: RoboCuP o China Robot Competition



Los Robots en China

Impacto en el Mercado del Trabajo

Las principales universidades en China:

- Tsinghua University



- Zhejiang University



- Shanghai Jiaotong University



- Harbin Institute of Technology



Los Robots en China

Impacto en el Mercado del Trabajo

Situación actual:

- 1 millón de ingenieros recién licenciados cada año
- Mas de 631 universidades chinas proveen cursos de ingeniería
- 10.000 billones de USD en I&D invertidos por el gobierno
- Los grados de ingeniería son aproximadamente el 36% de todos los ofrecido por las universidades
- Las universidades están colaborando con las empresas para preparar los estudiante al nuevo ambiente laboral



Los Robots en China

Ejemplos de colaboración: Changzhou
University
Empresas e universidad trabajan en team



Robots en China

Ejemplos de colaboración: Changzhou
University
Empresas e universidad trabajan en team

A continuación algunas de las empresas que colaboran con el laboratorio de la Universidad de Changzhou:

- Denso
- Dong Feng
- Fanuc
- Nitta
- Omron
- Rexroth Bosh Group
- Simens
- Yaskawa



Los Robots en China

Impacto en el Mercado del Trabajo

4. Acciones del Gobierno Central

En China ahora se requieren trabajadores cualificados..

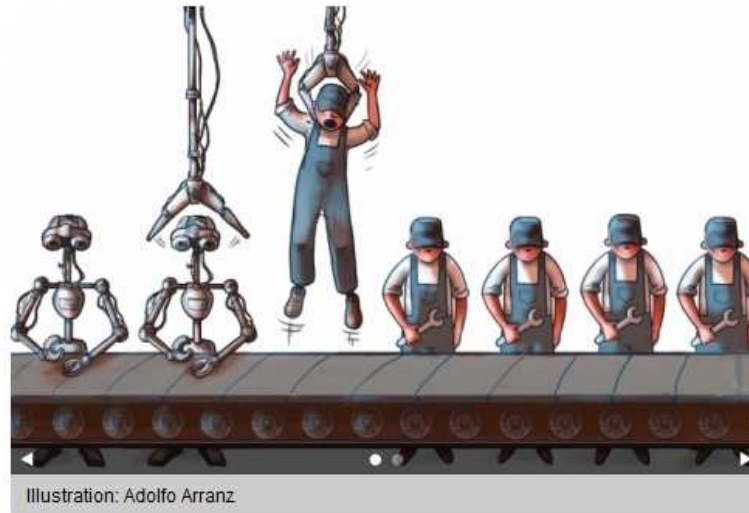
- ***Foreign talent program:*** desde 2010 el gobierno chino financia la atracción de talentos extranjeros que deseen estudiar o hacer investigación en China. *State Administration of Foreign Experts Affairs*
- *China Association for International Exchange of Personnel* (CAIEP), se encarga de los programas de formación para nacionales chinos con perfiles técnicos o directivos
- Mejora de la formación en ingeniería (Washington Accord, estatus provisional obtenido en June 2013)



Los Robots en China

Impacto en el Mercado del Trabajo

5. ¿Desempleo masivo de trabajadores poco cualificados?



Humanos & Robots

Robot	Humanos
No emociones, no discusiones, no amistad	Suele establecer relaciones interpersonales
Entiende y obedece a las instrucciones dadas por los humanos	Piensa, comprende y decide autónomamente
Necesita recargarse y consume baterías	Necesita comida
Puede trabajar las 24 horas	Necesita reposar y equilibrio entre trabajo y vida privada
Puede venir programado y reprogramado (training a corto plazo)	Necesita training específico y cierto tiempo para incrementar eficiencia y conocimiento (medio-largo plazo)

VS



Humanos & Robots

Análisis comparativo costes: Mingseal

Colabora con Harbin University of Technology

Desarrollo de un Automatic Micro-welding Robot: DW-100A

- Coste robot: 70 000RMB
- Vida útil: 6-7 años, h24
- 1 Trabajador cualificado (medio/alto: 4000 RMB/m) puede reemplazar 9 trabajadores (estándar: 1500 RMB/m)
- El coste medio de producción se reduce a 1/3



Humanos & Robots

Robots Waiters in Ningbo Restaurant

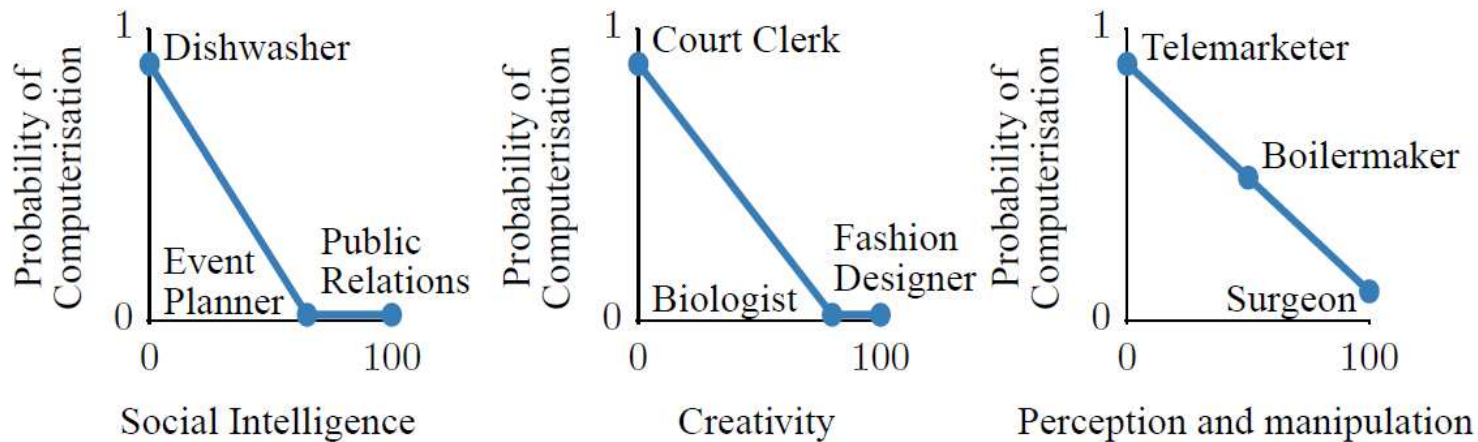
This robot can delivery dishes to customs, recycle the empty plates, and introduce meal list functions. It can speak 40 basic sentences and can replace or partly replace waiters to serve customs

- Coste de produccion: 60000 RMB
- Working life: 5 years, h24
- Cote annual 12.000 RMB (excluyendo manutencion y consumo de electrcidad)
- Con una carga de 4 horas puede trabajar por 8 horas ininterrumpidamente



Humanos & Robots

Solo algunos trabajos se perderán



Una investigación de la Universidad de Oxford ha permitido crear un listado de trabajos y definir por cada uno de ellos la probabilidad estadística de su informatización en función de algunas variable clave como por ej. Inteligencia Social, Creatividad, Percepción y Manipulación.



Humanos & Robots

Trabajos a riesgo, trabajos seguros y.. Nuevos Trabajos!

Trabajos a riesgo	Trabajos seguros
Tele marketing Operarios de Maquinas de procesamiento Cajeros Trabajadores agrícola Obreros de producción	Terapeutas Vendedores técnicos Dentistas Entrenadores atléticos Silvicultores

Sin embargo Kevin Kelly, fundador de WIRED nos recuerda que:

“Hoy, la gran mayoría de nosotros esta desempleado trabajos que ningún agricultor en 1800 hubiera podido imaginar”.



Humanos & Robots

TRABAJO ACTUALES

Trabajos actualmente
humanos..
..que las maquinas
harán probablemente
mejor

Trabajos que los
humanos no pueden
hacer..
..pero si las maquinas

NUEVOS TRABAJO

Trabajos que solo los
humanos podrán
desarrollar..
..al principio

Trabajos para robots
que aún no podemos
ni imaginar

HUMANO

MAQUINA



Humanos & Robots

Pero..



Los humanos hacen los robots y lo programan

Porque el pensamiento creativo es **aún** una habilidad exclusivamente **humana**

Por eso.. Los humanos pueden verse reemplazados por robots, pero no en todo trabajo



Nuevos Compañeros de Trabajo

Cobot (Collaborative Robot)

La “revolucion” robotica es inevitable..
..y ya esta ocurriendo

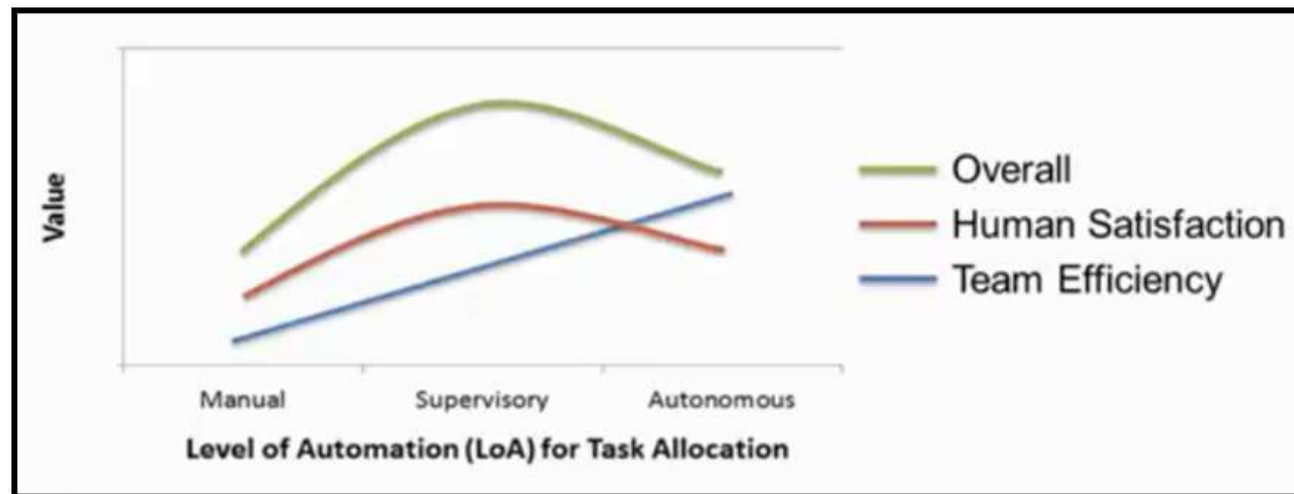
por lo tanto

si nuestros nuevos companieros de trabajo seran
robots..
..es mejor que empecemos a prepararnos



Introducción a Hum-Rob Cross-training

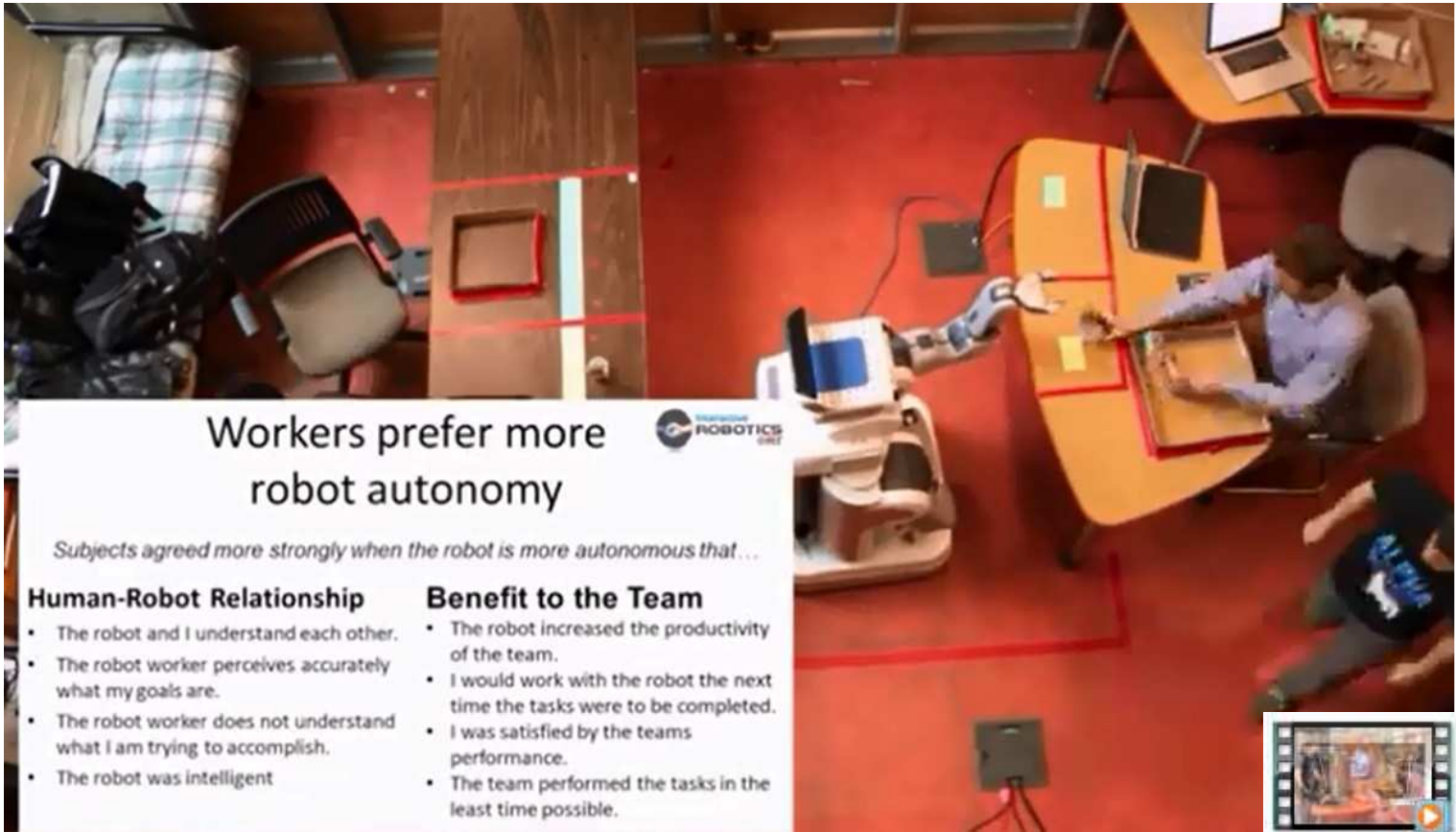
Hipótesis



1. La eficiencia del equipo es proporcional al nivel de automatización
2. Los trabajadores humanos prefieren desenvolver un rol en el equipo pero no quieren ser cargados con decidir prioridades



Introducción a Hum-Rob Cross-training



Workers prefer more robot autonomy

Subjects agreed more strongly when the robot is more autonomous that...

Human-Robot Relationship • The robot and I understand each other. • The robot worker perceives accurately what my goals are. • The robot worker does not understand what I am trying to accomplish. • The robot was intelligent	Benefit to the Team • The robot increased the productivity of the team. • I would work with the robot the next time the tasks were to be completed. • I was satisfied by the teams performance. • The team performed the tasks in the least time possible.
---	--



Introducción a Hum-Rob Cross-training

Resultados:

- 71% de incremento en la eficiencia en completar el task
- 41% de reducción de perdidas de tiempo de los humanos esperando que el robot complete la mansión asignada
- Nivel inferior de incertidumbre a cerca de lo que otros miembros humanos harán
- Los participantes humanos consideraban que los robots habían completados las mansiones de acuerdo a las preferencias indicadas



Human Robot Interaction - HRI

Cobot (Collaborative Robot)



Comprenderse, entre compañeros de trabajo..
..es importante



¿Compañeros?



Agradecimientos:



MINGSEAL



Polimi Italy-China Association



Robot Philosophy – Aarhus University



Wujin National Hi-Tech Industrial



Park © Asecorp China Business Consulting Ltd.

AsecorpChina Business Consulting Ltd.

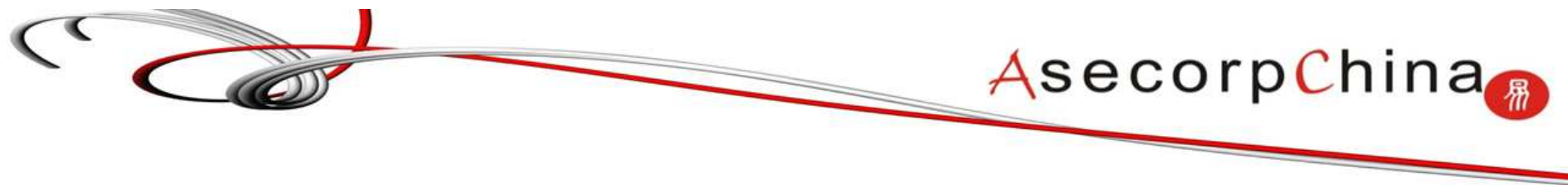
Rosanna Terminio 

rterminio@asecorpchina.com.cn

MobileCh: +86 13585556839

MobileSp: +34 675420503





Calculation DW-100A: Hypothesis

- Machine Energy Cost:
 - DW-100A Power: 0,7 kVA
 - Cost of Energy: 0,667 RMB/kWh
 - Same energy total cost is supposed for both cases
- Working time:
 - Human: 8 hours
 - DW-100A: 24 hours
- Productivity:
 - Human: 400 pcs/h
 - DW-100A: 1800 pcs/h
 - 1 human can control 2 machines DW-100A
- Salaries (Total company expense per worker):
 - Untrained Worker: 2200 RMB/month
 - Trained Worker: 5500 RMB/month
 - Annual Salaries increase: 8 %



Calculation DW-100A: Results

- Workers Surplus
 - Stated that 1 person control 2 machines for 8 hours we can say that one machine (working 24h) needs 1.5 workers/day
Total number of pieces made are so 43200/day
 - 13.5 standard workers needed for same production rate
 - $13.5/1.5 = 9 \rightarrow$ 9 standard workers will be replaced by 1 high-skilled.
- Robotized Factory 7-years costs for each DW-100A:
 - Initial investment: 70 000 RMB
 - Salaries: 883 357 RMB
 - Energy Cost: 28 630 RMB
 - Total Cost 981 987 RMB
- Standard Factory 7-years cost for not having DW-100A:
 - Salaries: 3 180 087 RMB
 - Energy Cost: 28 630 RMB
 - Total Cost 3 208 717 RMB

