

	.....	- 1 -
一、	.....	2
(一)	.....	2
1.	下:	2
2.	:	3
3.	:	3
4.	:	3
( )	.....	4
1.	:	4
2.	:	4
、	.....	5
(一)	(1-2)	5
1.	:	5
2.	.....	6
3.	:	6
()	(3-5)	7
1.	:	7
2.	:	8
3.	:	8
(三)	(5 上)	9
1.	:	9
2.	:	10
3.	:	10
() 三	.....	11
1.	.....	11
2.	.....	11
3.	.....	12
三、	.....	12
(一)	.....	12
1.	:	12
2.	:	12

3.	:	.....	13
( )		.....	13
1.	:	.....	13
2.	:	.....	14
3.	:	.....	14
(三)		.....	15
1.	:	.....	15
2.	:	.....	15
3.	:	.....	16
( )		.....	16
1.	:	.....	16
2.	:	.....	17
3.	:	.....	17
、		.....	18
(一)		.....	18
1.	:	.....	18
2.	:	.....	18
3.	:	.....	19
( )		.....	19
1.	:	.....	19
2.	:	.....	20
(三)		.....	20
1.	:	.....	20
2.	:	.....	21
( )		.....	21
1.	:	.....	21
2.	:	.....	22
、		.....	22
(一)		.....	22
( )		.....	23

下，

。 ，

， ；

， ， ； ，

。 ，

。

， 。 4.0 ，



—

， 、

、 — 。 、 ，

，

， 。 ， “

” 下， ， 、

。

， ，

， 、 ，

。 ， 、

。 ， ，

， ， 一
。
， ，
。“ ”
，《 》
。“ ”，
下，
，
，
，
。

(一)

1. 下：

， 60% 10 上 ，
， 75%，
一 85% 。
Excel ， PLC 、 ERP

MES , (OEE)

62%, 85%。

2. :

, 、 80%,

。

12-18 , 6 。

, 90% ,

、 ,

15%。

3. :

下, 4.2 ,

72 , 。

3 万 , 95%

, 2000 。

, 10% ,

1/3。

4. :

15%-35%,

, 40% ,

7.8kW/m³/min, 15% 上。

(EMS), , “ ”。

()

1. :

下,

。(ERP) ,

、 、 , 15%-20%;

、 ,

、 、 20 , APP

; , ,

、 , 30%。 , 上

ERP CRM () , ,

92%。

2. :

、 。

、 12% , 70% — ,

、 “ ”。

0%

, 85%

;

,

;



40%。

,

,

。

, 90%

28

5%,

60%;

(一)

(1-2)

1.

:

,

(IIoT)

,

。

,

n

+ + ” 三 ,

, .

APP,

, , ,

, 上 , .

, 、 APP ,

, ,

, 80%。

() (3-5)

1. :

, ,

MES (),

,

. ,

, , , ,

5G

.

,

1:1

, ,

. , AI , ,

, , ,

30%。

， 、
。 ， 、 、
， ， 20%。 MES
， 一
。

2. :

上 5G ， 、
、 。 、 、 ，
， ， 。
AI ， 72
、 ， 。
， ，
， 15% 上。
， ， 7
， 30% ，
， ， 。

3. :

， 。 10
万 ， ， 。

， 10



， 、 。

AI

， ，

0.01



0.3%。

30%，

25%，

。

2.

:

、 AI ， 一 。

上， 、 、 ，

； ， ，

， 。

， ，

AI

， ，

15%-20%。

， ， 、

，

， 、 ，

。

3.

:

、 、 、 、

。 ， ， 、

， AI ，
。 ， AR ， ，
。 ，
， AI ， 72
。
上 ， 一 下 。 ，
， 、
。 ， ，
。 ， 上 、 下 ， ”
+ + ” 一 。 ，
95%， 。

() 三

1.

✓ :

✓ :

✓ : AI

2.

✓ : 、

✓ : 、

✓ : " (DaaS)、EPC、

3.

✓ :

✓ : 上下

✓ :

(一)

1. :

(±0.1% FS)、

(- 40℃~200℃)、三 (≥100mV/g)

、 、 、 、 、

20 + 。 5G/NB-IoT ,

、 、

。(Modbus/TCP、OPC UA),



— 。

2. :

AI

—

,

PID

。

30%-50%，

，

下

、

。

，

、

，

三

(/ /)，

。

，

，



。

3.

:

，

。

LSTM

，

$\geq 90\%$ ，

、

、



AR

，

3D

()

1.

:

，

，

(、 、)、 (、)

。

— ，

， 、 、 ，

。 ， ， 、 、

。

2.

:

(ERP)、 (MES)、 (PLM)

， 。

， 、 、 、 、

。 ， ERP ，

MES ， MES ， 。

PLM 、 。

， ， ， 

， ， ， 。

3.

:

， 。

， ， 、 三 ，

、 、 ，

。 、 AGV ，
、 、 。
， ，
， ， 上，
， 上下 ，
， ，
， 。

(三)

1. :
， 、 、 上 上，
“ — — ” 。
， 、 、 ； NLP
， 。
， ， AI
， 40%。
， ， ，
。

2. :

(IIoT)

、 、 30 +

LSTM

(RUL)

92% 上。

3.

:

(EMS),

AI

15%-25%。

()

1.

:

(SRM), API

,

,

。

,

, SRM

,

。

2.

:

(LMS), (GIS),

上,

,

。

,

; 三,

, 30% 上。

3.

:

,

,

， 90% 上。 ，

RFID ， ABC

， 。

， ，

， “ — — — ” ，

30% 上

、 Python 、

”、

3. :

、 BOSS

“ — — ”

、 “ ”

90% 上。

()

1. :

/ CEO 、 、

。

(1-2) (3-5

) (5-10) 。

、 “ 上

— — ”

。

， ， ，

RTO () ≤ 2 、 RPO () ≤ 15

。

2. :

“ - - - ” 。 ，

， 、 、 — 、 12

， ±5 ； ，

， ， 、 、

； ， ，

、 、 ， 三 (

、 IT 、)； ， ，

， 85% 98% 上，

。

()

1. :

、 。

上， ，

； ， ；



， ， ，

， 。

， ， ，

。 ， ， ，

， ， ； ，

， ， ，

， 。



，

。 ，

()

， ， ， ， ，



, “ + + ” .
, , ,
, , ,

上下

, “ ” 下, .
, , .
, , .
, , .
, , .
, , .
, , .
, , .