

备用资源模块化显示

0. 背景说明

当前完整性检测软件对组态备用资源是以平铺的表格化显示的，而备用资源的导出文件是以卡件分组的结构显示备用通道信息（DCS：控制站-连接模块-机架-卡件-通道；SIS：机架-卡件-通道）

软件界面以表格平铺展示备用资源信息的形式不能完全满足用户的需求，希望展示的形式能够体现出像组态软件中一样的硬件层次结构

1 组态软件中对通道层级的显示

1.1 ECS-700：在控制站的硬件配置中，展示控制器下的硬件结构，定位通道的物理地址

非通信模块：

在控制站下，对于非通信连接模块，依次展开显示 [连接模块地址]连接模块型号 - [机架地址]机架型号 - [模块地址]模块型号 - [通道地址]位号名

工作区	[002]FCU712-S	
	[000]COM701-S	
	[000]CN721	
	[001]CN721	
	[000]AI713-H	
	[002]AI713-H	
	[000]AI713-H	
	[004]AI713-H	
	[000]AI713-H	
	[008]AI713-H	
	[010]AI713-H	
	[012]AI713-H	
	[002]CN721	
	[003]CN721	
	[001]COM711-S	
	[002]COM741-S	

组态	3604
地址	AI713-H
名称	模拟信号输入模块 (16路, HART)
描述	
备注	
冗余	是
采样周期	2.00 (0.1540A * 24V)
模拟电源功耗 (单位: 瓦特)	15.44 (0.6435A * 24V)
采样周期	400ms
[000][001][004][000] 3600TT_2023_1B 配电 电流(4mA~20mA) 内插—热干探器B-2023温度	
位号名	3600TT_2023_1B
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	配电
通道(0)信号类型	电流(4mA~20mA)
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][001][004][001] 3600TT_2023_1B 配电 电流(4mA~20mA) 内插—热干探器B-2023温度	
位号名	3600TT_2023_1B
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	配电
通道(0)信号类型	电流(4mA~20mA)
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][000][001][004][002] 3600TT_2023_1F 配电 电流(4mA~20mA) 内插—热干探器B-2023温度	
位号名	3600TT_2023_1F
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	配电
通道(0)信号类型	电流(4mA~20mA)
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][000][001][004][003] 3600TT_2024_1A 配电 电流(4mA~20mA) 内插—热干探器B-2024温度	
位号名	3600TT_2024_1A
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	配电
通道(0)信号类型	电流(4mA~20mA)
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][000][001][004][004] 3600TT_2024_1B 配电 电流(4mA~20mA) 内插—热干探器B-2024温度	
位号名	3600TT_2024_1B
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	配电
通道(0)信号类型	电流(4mA~20mA)
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][000][001][004][005] 3600TT_2024_1C 配电 电流(4mA~20mA) 内插—热干探器B-2024温度	
位号名	3600TT_2024_1C
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	配电
通道(0)信号类型	电流(4mA~20mA)
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][000][001][004][006] 3600TT_2024_1D 配电 电流(4mA~20mA) 内插—热干探器B-2024温度	
位号名	3600TT_2024_1D
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	配电
通道(0)信号类型	电流(4mA~20mA)
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][000][001][004][007] 3600TT_2024_1E 配电 电流(4mA~20mA) 内插—热干探器B-2024温度	
位号名	3600TT_2024_1E
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	配电
通道(0)信号类型	电流(4mA~20mA)
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][000][001][004][008] 3600TT_2024_1F 配电 电流(4mA~20mA) 内插—热干探器B-2024温度	
位号名	3600TT_2024_1F
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	配电
通道(0)信号类型	电流(4mA~20mA)
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][000][001][004][009] 3600TT_2023_9 配电 电流(4mA~20mA) 内插—热干探器B-2023温度	
位号名	3600TT_2023_9
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	配电
通道(0)信号类型	电流(4mA~20mA)
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][000][001][004][010] 3600TT_2024_9 配电 电流(4mA~20mA) 内插—热干探器B-2024温度	
位号名	3600TT_2024_9
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	配电
通道(0)信号类型	电流(4mA~20mA)
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][000][001][004][011] 3600TT_1204A 配电 电流(4mA~20mA) 内插—热干探器B-1204温度	
位号名	3600TT_1204A
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	配电
通道(0)信号类型	电流(4mA~20mA)
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][000][001][004][012] 3600TT_1204B 配电 电流(4mA~20mA) 内插—热干探器B-1204温度	
位号名	3600TT_1204B
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	配电
通道(0)信号类型	电流(4mA~20mA)
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][000][001][004][013] AIR15020010 备用	
位号名	AIR15020010
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	备用
通道(0)信号类型	备用
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][000][001][004][014] AIR15020011 备用	
位号名	AIR15020011
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	备用
通道(0)信号类型	备用
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000
[000][000][001][004][015] AIR15020012 备用	
位号名	AIR15020012
通道(0)通道开关	开启
通道(0)初次性检测	开启
通道(0)检测类型	备用
通道(0)信号类型	备用
通道(0)电流量上限	20.0000
通道(0)电流量下限	4.0000

说明：非通信模块下的卡件通道数量（I/O位号数量）是确定的，已知的（8、16或者32）

通信模块：

在控制站下，对于通信模块，依次展开显示 [通信模块地址]通信模块型号 - [机架地址]机架型号 - [通信设备地址]通信设备型号 - [槽位地址]

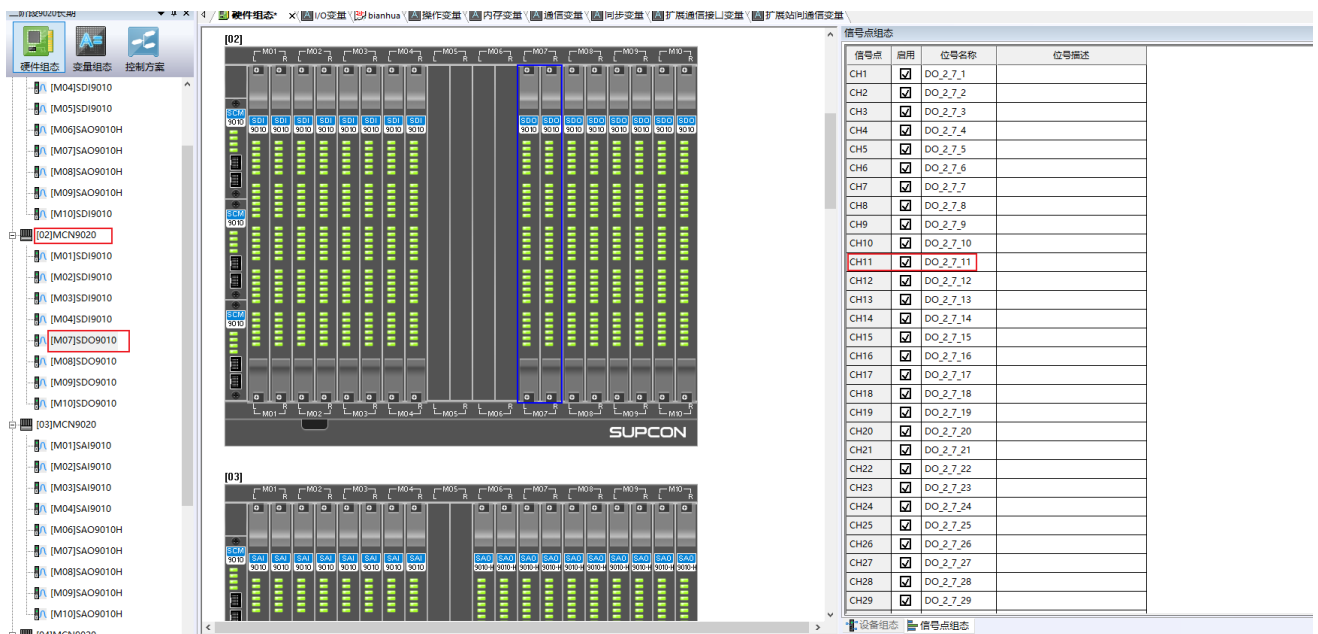
工作区

- [002]FCU712-S
- [000]COM701-S
- [001]COM711-S
- [003]COM741-S
- [000]CN721-COMO
- [000]AM745-S Device
- [001]AM745-S Device
- [002]AM745-S Device

日志	
地址	001
类型	API-M-D
名称	串行通信设备
概述	Device
备注	
系统电源功耗（单位：瓦特）	0.00 (0.0000A * 24V)
辅助电源功耗（单位：瓦特）	0.00 (0.0000A * 24V)
逻辑序号	49
输入数据长度	400
输出数据长度	0
设备连接数	25
设备位号范围	置
槽位 [000]	
命令类型	输入命令
数据块大小	200
数据起始地址	0
槽位 [001]	
命令类型	输入命令
数据块大小	200
数据起始地址	200

在硬件配置中的通信模块的四个地址对应于位号表中通信位号的前四个地址（通信节点序号-通信机架序号-从站地址-数据块编号），依据此信息得到通信模块下的通信位号数据，只有通过位号表中的地址匹配后才能确定通信模块下的位号数量信息

1.2 TCS-900: SafeContrix硬件I/O设备组态中用 机架SN号-模块槽位号-信号点号 标识I/O变量的地址



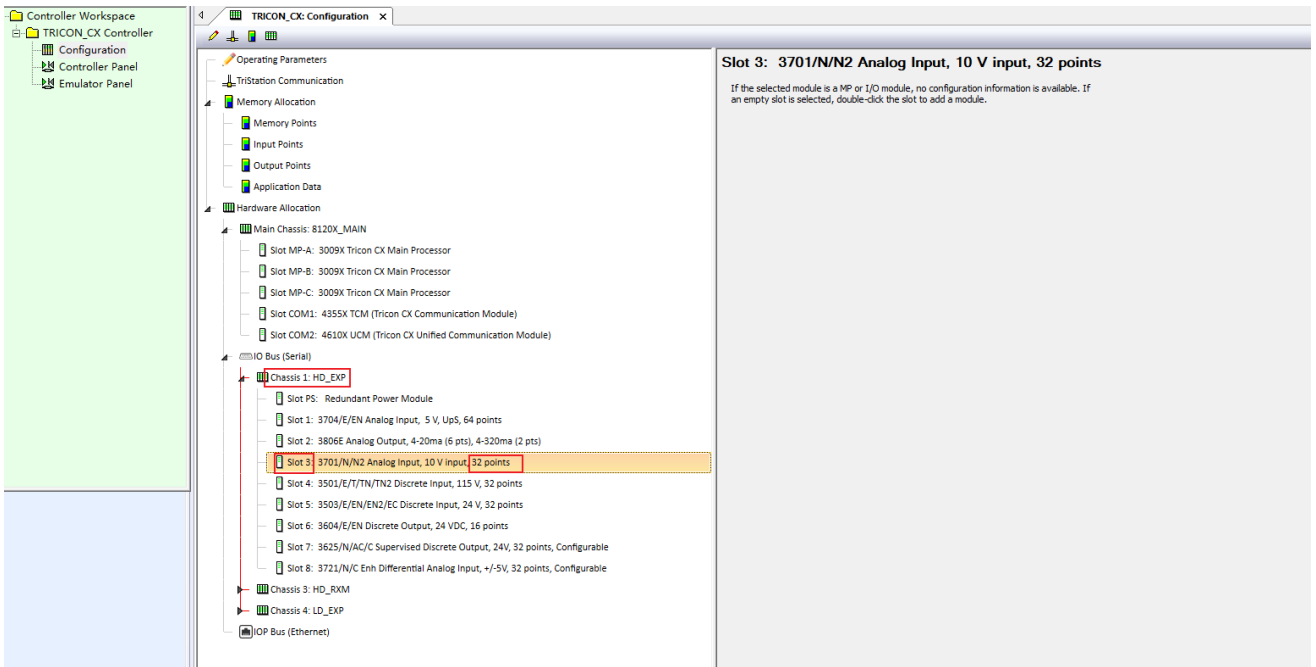
SafeContrix中的I/O变量与TCS-900系统中的I/O信号点相对应。在SafeContrix中完成硬件组态后，系统自动生成I/O变量。

序号	名称	机架-模块-信号点	描述	数据类型	MODBUS序号	MODBUS功能码	SOE	SOE描述	SOE分组
4	DO_2_7_4	2-7-4		BOOL	516	2(读输入状态)	ON		
5	DO_2_7_5	2-7-5		BOOL	517	2(读输入状态)	ON		
6	DO_2_7_6	2-7-6		BOOL	518	2(读输入状态)	ON		
7	DO_2_7_7	2-7-7		BOOL	519	2(读输入状态)	ON		
8	DO_2_7_8	2-7-8		BOOL	520	2(读输入状态)	ON		
9	DO_2_7_9	2-7-9		BOOL	521	2(读输入状态)	ON		
10	DO_2_7_10	2-7-10		BOOL	522	2(读输入状态)	ON		
11	DO_2_7_11	2-7-11		BOOL	523	2(读输入状态)	ON		
12	DO_2_7_12	2-7-12		BOOL	524	2(读输入状态)	ON		
13	DO_2_7_13	2-7-13		BOOL	525	2(读输入状态)	ON		
14	DO_2_7_14	2-7-14		BOOL	526	2(读输入状态)	ON		
15	DO_2_7_15	2-7-15		BOOL	527	2(读输入状态)	ON		
16	DO_2_7_16	2-7-16		BOOL	528	2(读输入状态)	ON		
17	DO_2_7_17	2-7-17		BOOL	529	2(读输入状态)	ON		
18	DO_2_7_18	2-7-18		BOOL	530	2(读输入状态)	ON		
19	DO_2_7_19	2-7-19		BOOL	531	2(读输入状态)	ON		
20	DO_2_7_20	2-7-20		BOOL	532	2(读输入状态)	ON		
21	DO_2_7_21	2-7-21		BOOL	533	2(读输入状态)	ON		
22	DO_2_7_22	2-7-22		BOOL	534	2(读输入状态)	ON		
23	DO_2_7_23	2-7-23		BOOL	535	2(读输入状态)	ON		
24	DO_2_7_24	2-7-24		BOOL	536	2(读输入状态)	ON		
25	DO_2_7_25	2-7-25		BOOL	537	2(读输入状态)	ON		
26	DO_2_7_26	2-7-26		BOOL	538	2(读输入状态)	ON		
27	DO_2_7_27	2-7-27		BOOL	539	2(读输入状态)	ON		
28	DO_2_7_28	2-7-28		BOOL	540	2(读输入状态)	ON		
29	DO_2_7_29	2-7-29		BOOL	541	2(读输入状态)	ON		
30	DO_2_7_30	2-7-30		BOOL	542	2(读输入状态)	ON		
31	DO_2_7_31	2-7-31		BOOL	543	2(读输入状态)	ON		
32	DO_2_7_32	2-7-32		BOOL	544	2(读输入状态)	ON		
33	DO_2_8_1	2-8-1		BOOL	545	2(读输入状态)	ON		

TCS-900机架中的输入/输出模块的信号点数是确定的（16点或32点）

1.3 Tricon：硬件组态下，显示Chassis-Slot-Points Number结构

Tricon原本没有备用的说法，是延用TCS-900的备用规则



Tricon在硬件组态树中，显示机架-卡件-点位数量（点位数量存在8、16、32、64的情况），但是不会显示卡件下的I/O位号信息，需要依据位号表中的物理地址去识别所属的I/O模块，如下图所示。

Declaration	Point Assignment	Scaling	Display	Location	IO Module	All	Properties			
Drag a column header and drop it here to group by that column										
Drag	Tagname	Data Type	Point Type	Alias Type	Enable Mult	Alias Number Select	Legacy	Extended	Physical Address	SOE Blocks
>	AI_input_dint1	DINT	INPUT	Read	<input type="checkbox"/>	Default	30238	310238	01.01.14	Settings...
	AI_input_dint2	DINT	INPUT	Read	<input type="checkbox"/>	Default	30138	310138	03.05.10	Settings...
	AO_output_dint01	DINT	OUTPUT	Read/Write	<input type="checkbox"/>	Default	40007	410007	01.02.07	Settings...
	AO_output_dint03	DINT	OUTPUT	Read/Write	<input type="checkbox"/>	Default	40006	410006	01.02.06	Settings...
	AO_output_dint2	DINT	OUTPUT	Read/Write	<input type="checkbox"/>	Default	40008	410008	01.02.08	Settings...
	DI_input_bool01	BOOL	INPUT	Read	<input type="checkbox"/>	Default	10060	110060	01.05.28	Settings...
	DI_input_bool2	BOOL	INPUT	Read	<input type="checkbox"/>	Default	10057	110057	01.05.25	Settings...
	DO_output_bool1	BOOL	OUTPUT	Read/Write	<input type="checkbox"/>	Default	00048	010048	01.07.16	Settings...
	DO_output_bool2	BOOL	OUTPUT	Read/Write	<input type="checkbox"/>	Default	00046	010046	01.07.14	Settings...
	Idfunction	BOOL	OUTPUT	Read/Write	<input type="checkbox"/>	Default	00001	010001	01.06.01	Settings...
	OUT1	BOOL	OUTPUT	Read/Write	<input type="checkbox"/>	Default	00002	010002	01.06.02	Settings...
	Tagname_12	BOOL	INPUT	Read	<input type="checkbox"/>	Default	10005	110005	01.04.05	Settings...
	Tagname_14	BOOL	INPUT	Read	<input type="checkbox"/>	Default	10011	110011	01.04.11	Settings...
	Tagname_15	BOOL	OUTPUT	Read/Write	<input type="checkbox"/>	Default	00003	010003	01.06.03	Settings...
	Tagname_18	BOOL	OUTPUT	Read/Write	<input type="checkbox"/>	Default	00005	010005	01.06.05	Settings...
	Tagname_19	DINT	OUTPUT	Read/Write	<input type="checkbox"/>	Default	40005	410005	01.02.05	Settings...
	Tagname_2	BOOL	INPUT	Read	<input type="checkbox"/>	Default	10071	110071	04.03.07	Settings...
Total: 84 - 32 matched										

2 当前备用资源模块对通道的平铺显示

当前完整性平台中对I/O通道是以平铺的表格化显示：

ECS-700的通道

1. 常规I/O位号地址信息：

通过 [控制域地址.控制站地址] 节点序号 - 机架序号 - 模块序号 - 通道序号 去标识一个常规I/O位号（AI、AO、DI、DO）的地址信息

系统名称	控制域	通道开关	备用	冗余	关键字	重置	查询	下载
PPGRP-DCS-...	全部控制域	全部	全部	全部	请输入			
通道	位号名称	描述	通道开关	是否备用	是否冗余	IO模块类型	系统	地址名称
[15.2]000-000-002-000	3600PV_1200_2A	氢气压力调节阀	开启	否	冗余	AO713-H	PPGRP-DCS-聚丙烯 I	[15]聚丙烯 I 控制域:[2]FCS1502
[15.2]000-000-002-001	3600PV_1200_2B	氢气压力调节阀	开启	否	冗余	AO713-H	PPGRP-DCS-聚丙烯 I	[15]聚丙烯 I 控制域:[2]FCS1502
[15.2]000-000-002-002	3600TV_9009_7	低压蒸汽温度调节阀	开启	否	冗余	AO713-H	PPGRP-DCS-聚丙烯 I	[15]聚丙烯 I 控制域:[2]FCS1502
[15.2]000-000-002-003	3600PV_1003_4	乙烯压缩机K-1003出...	开启	否	冗余	AO713-H	PPGRP-DCS-聚丙烯 I	[15]聚丙烯 I 控制域:[2]FCS1502
[15.2]000-000-002-004	3600spare10	备用	关闭	是	冗余	AO713-H	PPGRP-DCS-聚丙烯 I	[15]聚丙烯 I 控制域:[2]FCS1502
[15.2]000-000-002-005	3600FV_2118_2	再生氢气加热器E-211...	开启	否	冗余	AO713-H	PPGRP-DCS-聚丙烯 I	[15]聚丙烯 I 控制域:[2]FCS1502
[15.2]000-000-002-006	3600PV_1211_2	氢气压力控制阀	开启	否	冗余	AO713-H	PPGRP-DCS-聚丙烯 I	[15]聚丙烯 I 控制域:[2]FCS1502
[15.2]000-000-002-007	3600TV_1108_1	氮气加热器E-1108出...	开启	否	冗余	AO713-H	PPGRP-DCS-聚丙烯 I	[15]聚丙烯 I 控制域:[2]FCS1502

2. 通信I/O位号地址信息：

通过 [控制域地址.控制站地址] 通信节点序号 - 通信机架序号 - 从站地址 - 数据块编号 - 位号在数据块内的偏移地址 去标识一个通信I/O位号 (AI、AO、DI、DO) 的地址信息

系统名称：PPGRP-DCS-...	控制域：全部控制域	通道开关：全部	备用：全部	冗余：全部	关键字：请输入	重置	查询	导出
通道	位号名称	描述	通道开关	是否备用	是否冗余	IO模块类型	系统	地址名称
[15.6]002-001-000-003-010	3600PDS2_1506	PDS2通讯DO	开启	否	非冗余	AM745-S	PPGRP-DCS-聚丙烯I	[15]聚丙烯I 控制域:[6]FCS1506
[15.6]002-001-000-003-012	3600PDS2_1507	PDS2通讯DO	开启	否	非冗余	AM745-S	PPGRP-DCS-聚丙烯I	[15]聚丙烯I 控制域:[6]FCS1506
[15.6]002-001-000-003-014	3600PDS2_1508	PDS2通讯DO	开启	否	非冗余	AM745-S	PPGRP-DCS-聚丙烯I	[15]聚丙烯I 控制域:[6]FCS1506
[15.6]002-001-000-003-016	3600PDS2_1509	PDS2通讯DO	开启	否	非冗余	AM745-S	PPGRP-DCS-聚丙烯I	[15]聚丙烯I 控制域:[6]FCS1506
[15.6]002-001-000-003-018	3600PDS2_1510	PDS2通讯DO	开启	否	非冗余	AM745-S	PPGRP-DCS-聚丙烯I	[15]聚丙烯I 控制域:[6]FCS1506
[15.6]002-001-000-003-020	3600PDS2_1511	PDS2通讯DO	开启	否	非冗余	AM745-S	PPGRP-DCS-聚丙烯I	[15]聚丙烯I 控制域:[6]FCS1506
[15.6]002-001-000-003-022	3600PDS2_1512	PDS2通讯DO	开启	否	非冗余	AM745-S	PPGRP-DCS-聚丙烯I	[15]聚丙烯I 控制域:[6]FCS1506
[15.6]002-001-000-003-024	3600PDS2_1513	PDS2通讯DO	开启	否	非冗余	AM745-S	PPGRP-DCS-聚丙烯I	[15]聚丙烯I 控制域:[6]FCS1506
[15.6]002-001-000-003-026	3600PDS2_1514	PDS2通讯DO	开启	否	非冗余	AM745-S	PPGRP-DCS-聚丙烯I	[15]聚丙烯I 控制域:[6]FCS1506
[15.6]002-001-000-003-028	3600PDS2_1515	PDS2通讯DO	开启	否	非冗余	AM745-S	PPGRP-DCS-聚丙烯I	[15]聚丙烯I 控制域:[6]FCS1506

TCS-900的通道(信号点)

疑问：目前只对900的I/O变量进行了备用区分，通信变量是否存在备用的说法

通过 机架-模块-信号点 标识一个I/O位号的地址信息

系统名称：900系统		通道开关：全部	备用：全部	冗余：全部	关键字： 请输入	重置	查询	导出
通道	位号名称	描述	通道开关	是否备用	是否冗余	IO模块类型	系统	地址名称
1-4-1	DI_1_4_1111	5555	开启	否	非冗余	SDI9010	900系统	
1-4-2	DI_1_4_2		开启	否	非冗余	SDI9010	900系统	
1-4-3	DI_1_4_3		开启	否	非冗余	SDI9010	900系统	
1-4-4	DI_1_4_4		开启	否	非冗余	SDI9010	900系统	
1-4-5	DI_1_4_5		开启	否	非冗余	SDI9010	900系统	
1-4-6	DI_1_4_6		开启	否	非冗余	SDI9010	900系统	
1-4-7	DI_1_4_7		开启	否	非冗余	SDI9010	900系统	
1-4-8	DI_1_4_8		开启	否	非冗余	SDI9010	900系统	

Tricon的通道：

通过组态软件中的物理地址，对应tricon中的 chassis-solt-point，对于未分配位号的通道认为是备用的

系统名称：ExModbus_CX

通道开关：全部

备用：全部

冗余：全部

关键字： 请输入

重置

查询

导出

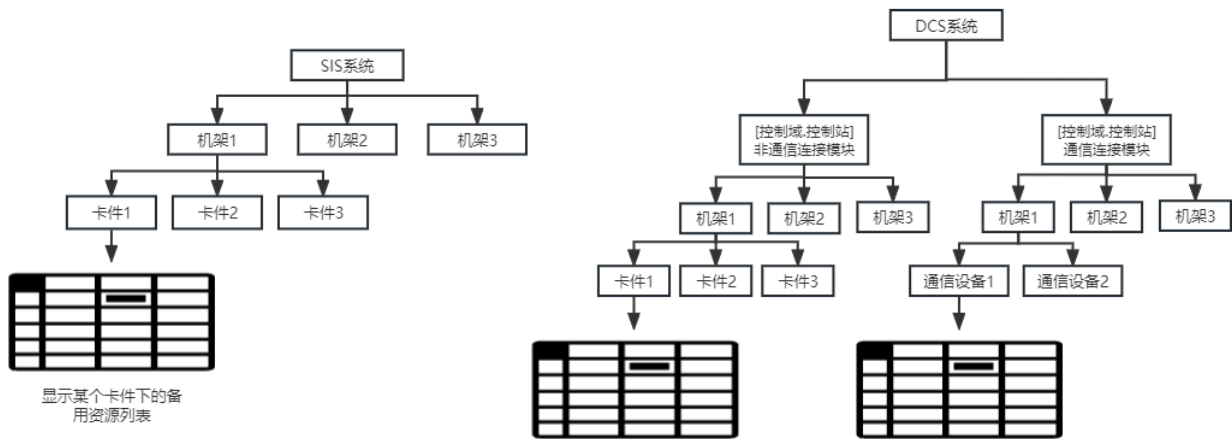
通道	位号名称	描述	通道开关	是否备用	是否冗余	IO模块类型	系统	地址名称
01.01.01			关闭	是	非冗余	3704/E/EN	ExModbus_CX	
01.01.02	Tagname_24		开启	否	非冗余	3704/E/EN	ExModbus_CX	
01.01.03	Tagname_20		开启	否	非冗余	3704/E/EN	ExModbus_CX	
01.01.04			关闭	是	非冗余	3704/E/EN	ExModbus_CX	
01.01.05	Tagname_30		开启	否	非冗余	3704/E/EN	ExModbus_CX	
01.01.06			关闭	是	非冗余	3704/E/EN	ExModbus_CX	
01.01.07	Tagname_21		开启	否	非冗余	3704/E/EN	ExModbus_CX	
01.01.08			关闭	是	非冗余	3704/E/EN	ExModbus_CX	
01.01.09			关闭	是	非冗余	3704/E/EN	ExModbus_CX	
01.01.10			关闭	是	非冗余	3704/E/EN	ExModbus_CX	
01.01.11			关闭	是	非冗余	3704/E/EN	ExModbus_CX	
01.01.12			关闭	是	非冗余	3704/E/EN	ExModbus_CX	

3 结构化、层次化显示通道信息的初步方案

对于SIS系统，备用通道只有常规的I/O位号，机架-卡件-通道三个地址即可标识位置，结构相对固定

对于DCS系统的通信模块，五个地址标识位置，且下属的位号数量不固定

3.1 模块化显示的概念逻辑结构



逻辑结构类似于硬件架构模块的展开形式

前端可以增加一个备用资源显示样式的模式选择（平铺表格显示/结构化显示）

SIS系统

机架1	卡件1			
通道	位号	通道开关	是否备用	是否冗余
xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

机架1	卡件2			
通道	位号	通道开关	是否备用	是否冗余
xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

机架2	卡件1			
通道	位号	通道开关	是否备用	是否冗余
xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

DCS系统

【控制域,控制站】	I/O连接模块1	机架1	卡件1	
通道	位号	通道开关	是否备用	是否冗余
xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

【控制域,控制站】	I/O连接模块1	机架1	卡件2	
通道	位号	通道开关	是否备用	是否冗余
xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

【控制域,控制站】	I/O连接模块1	机架2	卡件1	
通道	位号	通道开关	是否备用	是否冗余
xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

一个子表格代表一个卡件下的通道数据

3.2 后端接口和数据结构设计

当前备用资源数据依赖于 `cfg_io` 和 `cfg_channel` 两个表，并根据位号名称关联资产树表 `asset_tree`，实现链接跳转。

1、体现通道的硬件层次结构

通道所属的硬件层次结构（DCS：控制域-控制站-连接模块-机架-卡件 SIS：机架-卡件）仿照硬件架构设计，通过资产树的 `asset_id` 和 `page_type` 获取结构数据

2、通道列表按卡件分组展示

属于同一个卡件下的通道分表显示，原有接口返回的数据结构按卡件区分