

说明：

本文档意在介绍 S7-300/400 的扩展方式，仅做参考，如有出入，以西门子正规出版的样本和手册为准。

## 1. S7-300 系统扩展

### 1. 1 S7-300 系统结构

通常一套 S7-300 PLC 系统有一个主机架，安装有 CPU 的机架称为主机架。当主机架上的 I/O 模块（最多 8 块）上的点数不能满足控制要求时，可通过增加扩展机架的方式扩大系统规模，S7-300 最多可增加 3 个扩展机架，每个扩展机架最多可安装 8 个 I/O 模块，装在 4 到 11 槽，3 个扩展机架最多安装 24 个 I/O 模块。

在使用扩展机架时，需要配置机架（Rack），电源模块（PS），接口模块（IM），连接电缆，以及 S7-300 模块（I/O 信号模块、通讯模块、功能模块等）。

S7-300 的安装机架是一种导轨，S7-300 的模板可安装在导轨上，既可以水平安装，也可以垂直安装，使用的工作环境温度不同。

垂直安装：0 至 40℃

水平安装：0 至 60℃

电源和 CPU 安装在左边或底部。

应配合模板的安装宽度选择不同长度的导轨，模板的宽度可查样本，模拟 I/O 模板和数字 I/O 模板的宽度一般为 40 mm。

必须保持图 1-1 中所示的间隙，以提供模板安装空间，确保模板良好散热。

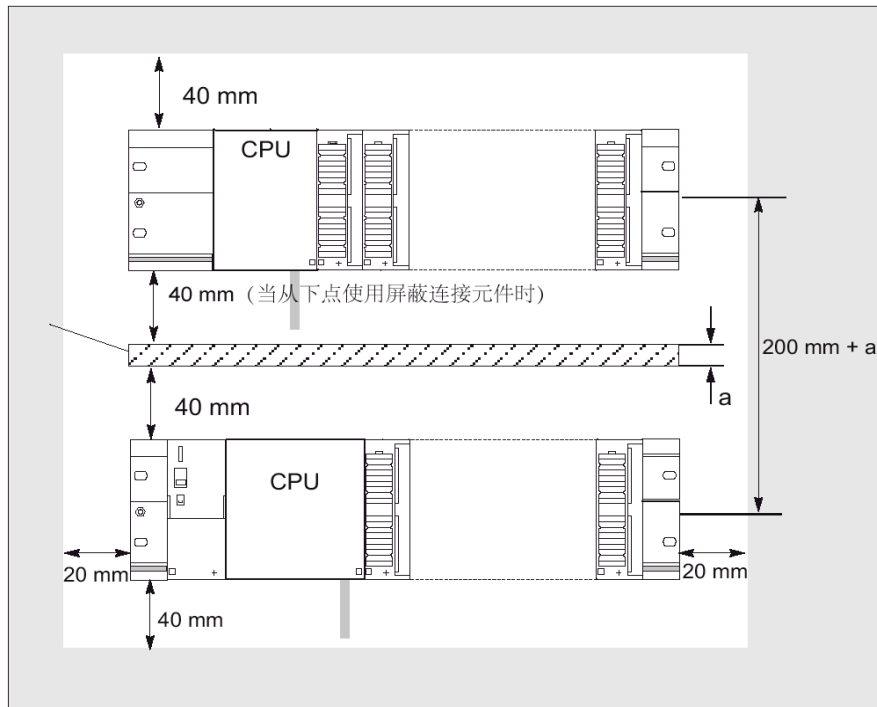


图1-1 间隙

## 1. 2 使用单机架或多机架

使用一个机架还是使用多个机架，取决于具体情况。在下面的情况下应该使用单机架：

- 小的控制系统，信号数量少
- CPU312、312 IFM、312C 只能用单机架

在下面的情况下应该使用多机架：

- 系统要处理的信号数量大
- 没有足够的插槽

如需将 S7-300 模块安装在几个机架上，则需要接口模板（IM），接口模板的作用是将 S7-300 背板总线从上一个机架扩展到下一个机架。中央处理单元 CPU 总是在 0 号机架上。接口模板分如下两种。

特 点	多机架扩展	单机架扩展
主机架接口模 块	IM 360 订货号：6ES7 360-3AA01-0AA0	IM 365 订货号：6ES7365-0BA01- 0AA0（基本温度）6AG1365- 0BA01-2AA0（扩展温度-25 ~ +60 °C）

扩展机架接口模块	IM 361 订货号：6ES7 361-3CA01-0AA0 外接24VDC电源	IM 365（硬连线至发送接口模板IM 365） 由发送IM365供电
扩展机架数量	最大3个	最大1个
连接电缆	1米（6ES7 368-3BB01-0AA0） 2.5米（6ES7 368-3BC51-0AA0） 5米（6ES7 368-3BF01-0AA0） 10米（6ES7 368-3CB01-0AA0）	1 米（硬连线）
总线	P总线（外设总线，I/O） C总线（通讯总线，也称K总线）	P总线（外设总线I/O）*

\*IM365 扩展机架只支持 P 总线，只有 I/O 信号模板可安装在 IM365 扩展机架上。当扩展机架上使用 FM、CP 模块时，只能选择 IM360/361 扩展模式。请参考以下网站：

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/19182754>

图1-2 为S7-300 PLC IM360/361 扩展模式的安装示例。



图 1-2 扩展举例

### 1. 3 主机架配置方法

在 STEP7 中，通过简单的拖放操作就可以完成主机架的配置。配置过程中，添加到主机架中的模板的订货号（在硬件目录中选中一个模板，目录下方的窗口会显示该模板的订货号以及描述）应该与实际硬件一致。

- 首先直接新建一个项目，在项目中插入一个 SIMATIC 300 Station，双击 Hardware 图标，打开硬件组态程序。在硬件目录中找到 S7-300 机架，拖拽到左上方的视图中，即可添加一个主机架。

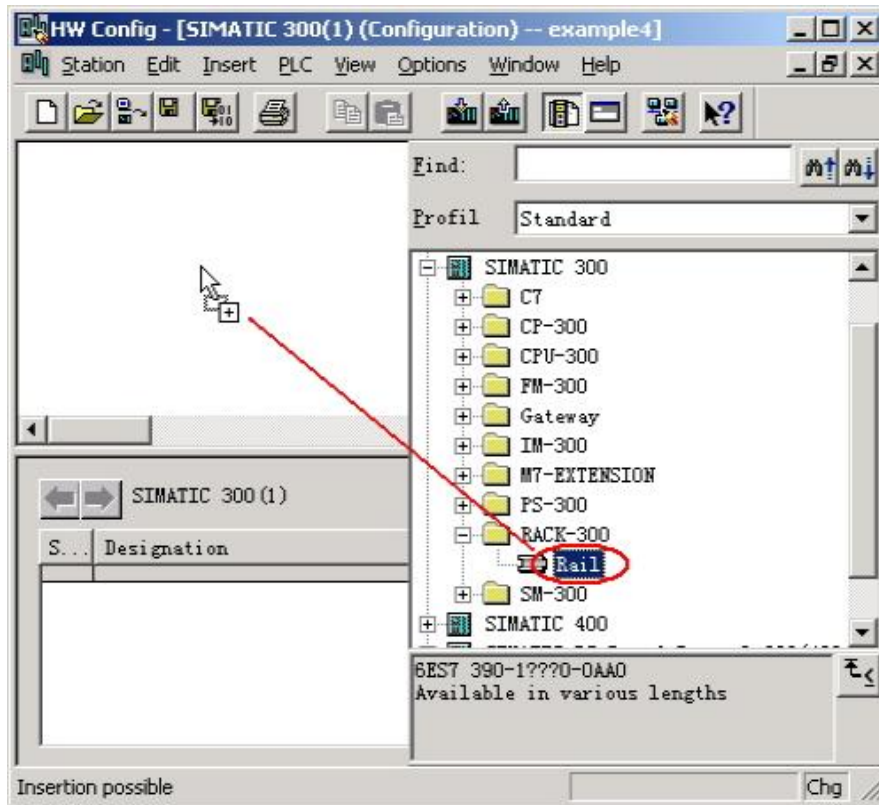


图 1-3 添加主机架

- 插入主机架后，分别向机架中的 1 号槽添加电源、2 号槽添加 CPU。硬件目录中的某些 CPU 型号有多种操作系统版本，在添加 CPU 时，CPU 的型号和操作系统版本都要与实际硬件一致。

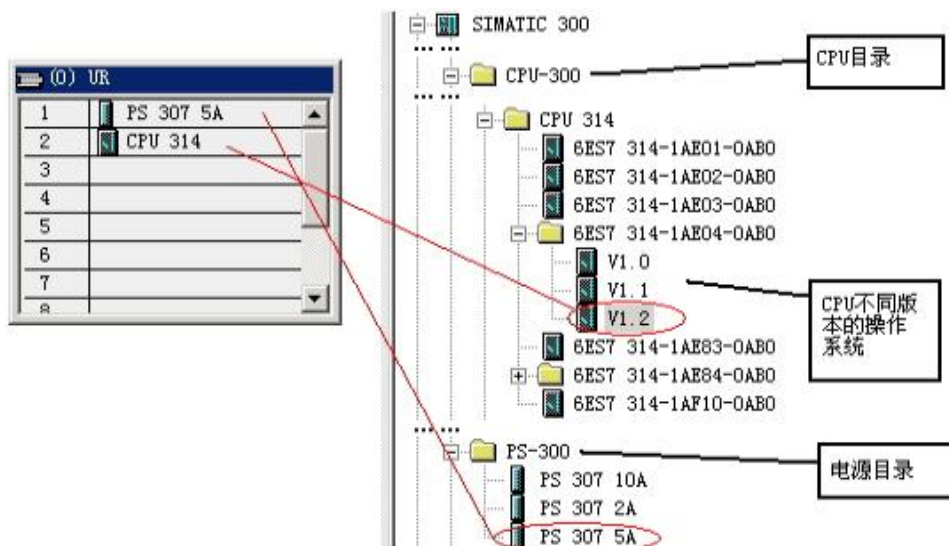


图 1-4 向主机架中添加电源和 CPU

- 如果需要扩展机架，则应该在 IM-300 目录下找到相应的接口模板，添加到 3 号槽，如图 1-5。如无扩展机架，3 号槽留空。

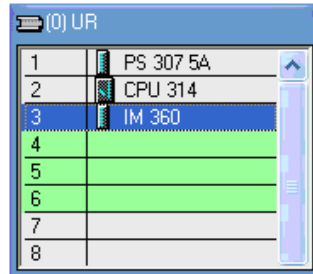


图 1-5 向主机架添加 IM360

- 4 至 11 号槽中可以添加信号模板、功能模板、通信处理器等，上述模板分别在硬件目录中的 SM-300, FM-300 和 CP-300 目录下。例如，图 1-6 向主机架中添加了一个数字量输入模板和一个数字量输出模板。

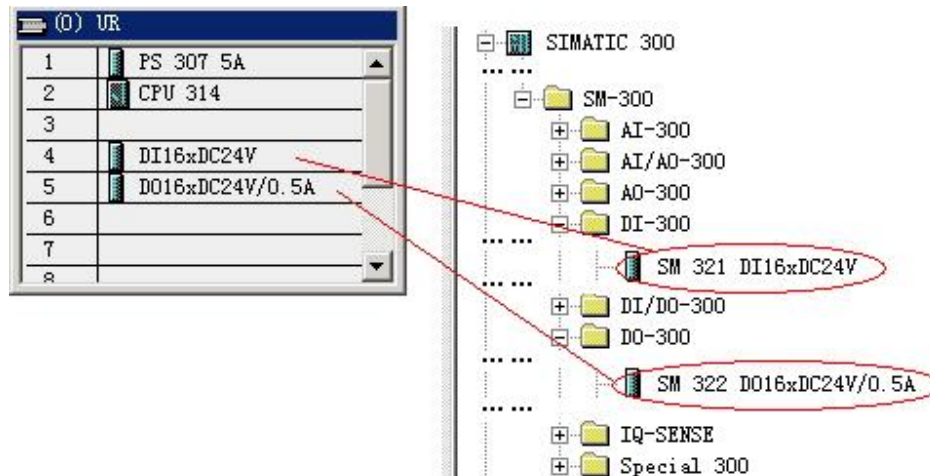


图 1-6 向主机架中添加信号模板

向主机架中添加了一个数字量输入模板和一个数字量输出模板。

#### 1. 4 机架扩展

一个 S7-300 站至少有一个主机架（0 号机架），最多可以有三个扩展机架（1—3 号机架）。

在 STEP 7 中，可以像添加主机架一样，通过拖拽向站窗口中添加扩展机架。然后分别在主机架和扩展机架中添加相应的接口模板。STEP 7 就会显示出相应的机架之间的连接。

两种机架扩展情况：

- 只有一个扩展机架时，主机架（0）和扩展机架（1）的 3 号槽中都使用 IM365 连接，如图 1-7。

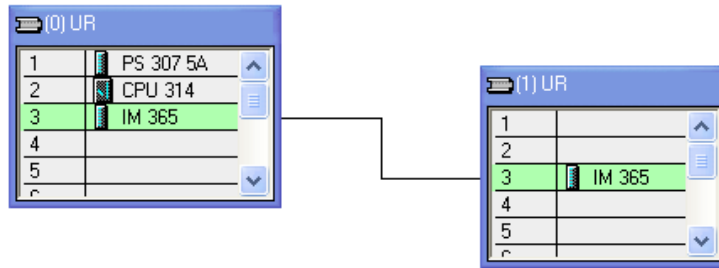


图 1-7 IM365 机架扩展示例

- 有 1 到 3 个扩展机架时，主机架（0）的 3 号槽中使用 IM360，扩展机架 1—3 的 3 号槽中用 IM361，如图 1-8。

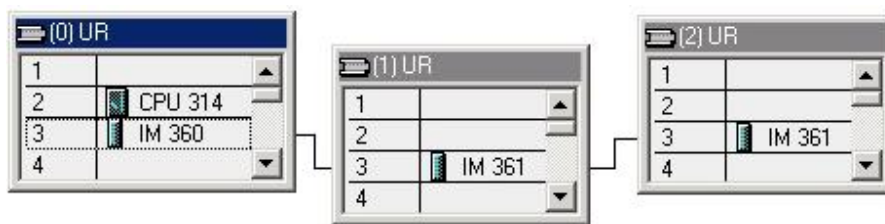


图 1-8 IM360/361 机架扩展示例

## 2. S7-400 系统扩展

中央机架可插入 6 发送接口模块，但能发送 5V 电压的发送 IM（如 IM460-1）最多 2 个，最多可连 21 个扩展单元，如图 2-1 S7-400 机架扩展配置示例。

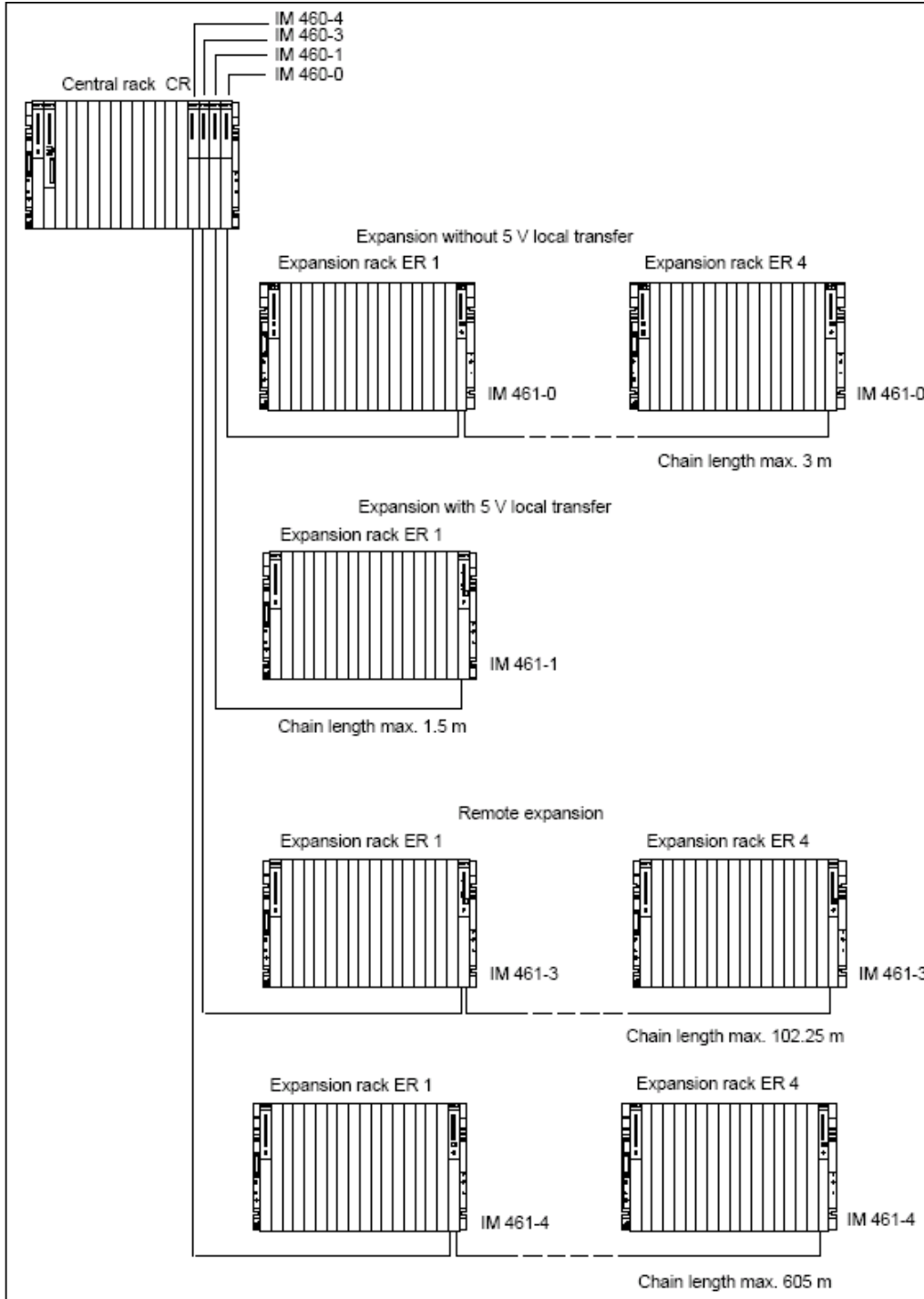


图 2-1 S7-400 机架扩展配置示例



S7-400 接口模块:

成对接口	应用领域
IM 460-0	发送 IM 用于本地链接, 无 PS 传输; 带有通讯总线
IM 461-0	接收 IM 用于不进行电源传送的本地链接; 带有通讯总线
IM 460-1	发送 IM 用于进行电源传送的本地链接; 不带通讯总线
IM 461-1	接收 IM 用于进行电源传送的本地链接; 不带通讯总线
IM 460-3	发送 IM 用于长达 102.25 m 的远程链接; 带有通讯总线
IM 461-3	接收 IM 用于长达 102.25 m 的远程链接; 带有通讯总线
IM 460-4	发送 IM 用于长达 605 m 的远程链接; 不带通讯总线
IM 461-4	接收 IM 用于长达 605 m 的远程链接; 不带通讯总线

图 2-2 S7-400 接口模块

## 2. 1 IM460-0/IM461-0 扩展模式

IM460-0:

- 6ES7460-0AA00-0AB0 (已停产), 发送接口模块, 扩展 8 个机架, 电缆最长 3 米。
- 6ES7460-0AA01-0AB0, 发送接口模块, 扩展 8 个机架, 电缆最长 5 米。
- SIPLUS IM460-0: 6AG1 460-0AA01-2AB0, 宽温型接口模块, 使用环境温度-25 ~ +60 °C。
- 扩展机架需插电源模块, 传输 P 总线和 C 总线 (K 总线)。

IM461-0:

- 6ES7461-0AA00-0AA0 (已停产), 接收接口模块。
- 6ES7461-0AA01-0AA0: 接收接口模块。
- SIPLUS IM461-0: 6AG1 461-0AA01-2AA0, 宽温型接口模块, 使用环境温度-25 ~ +60 °C。
- 终端电阻: 6ES7461-0AA00-7AA0
- 连接电缆: 468-1

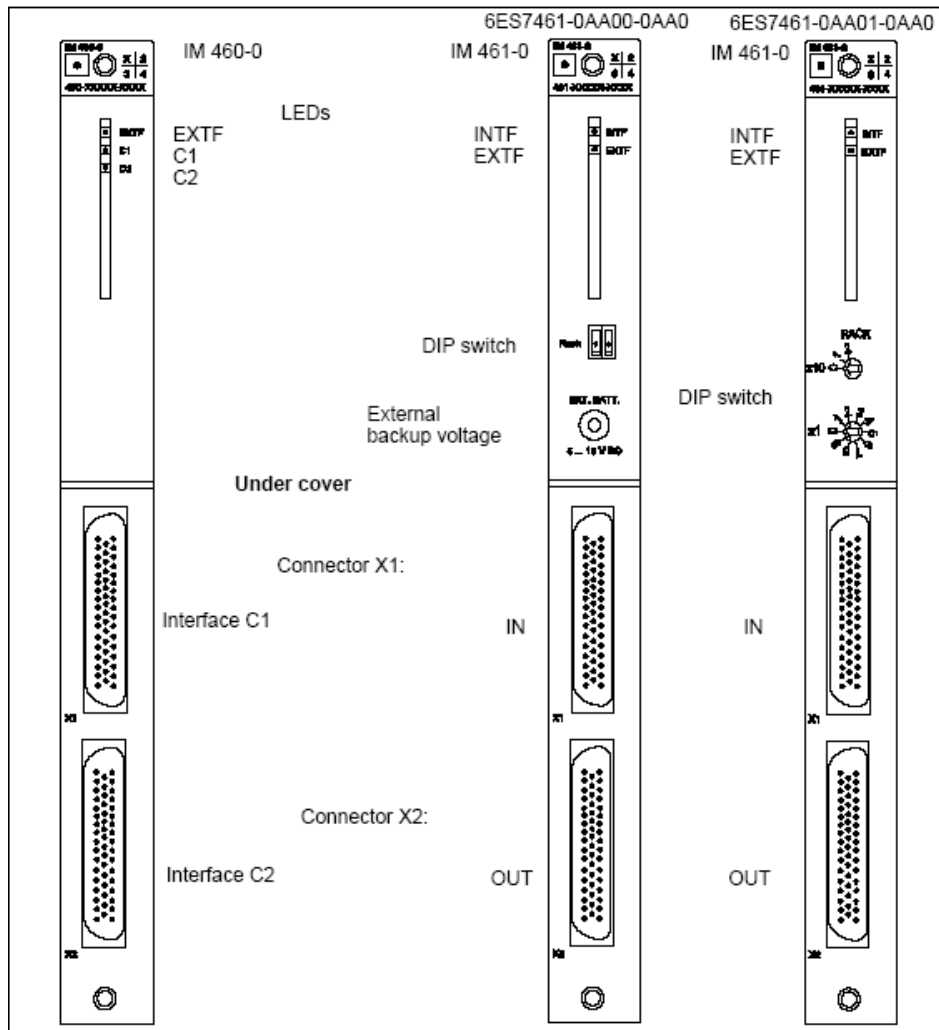


图 2-3 S7-400 IM 接口模块 460/1-0 面板图

发送模块指示灯与状态:

EXTF LED (红灯)	当扩展 C1 或 C2 故障时 (没插终端电阻或电缆断)
C1 灯 (绿灯)	扩展 C1 运行正常(连接端子 X1)
C1 灯 (绿灯闪)	C1 连接的一个扩展单元没准备好 •没上电 •模块没有初始化
C2 灯 (绿灯)	扩展 C2 运行正常(连接端子 X2)
C2 灯 (绿灯闪)	C2 连接的一个扩展单元没准备好 •没上电 •模块没有初始化
连接端子 X1 和 X2	C1 和 C2 连接端子 X1=上部连接端子、X2=下部连接端子

接收模块指示灯与状态:

INTF LED (红灯)	当设置大于 21 或等于 0 的单元号、在电压低的情况下改变了单元号, 红灯亮
EXTF LED (红灯)	外部故障时 (电缆故障或模块没有初始化)
DIP 开关	设置扩展单元号
EXT.BATT 外部备用电源连接口	在 IM461-0 上(订货号 6ES7461-0AA0-0AA0)可连接一个外部备用电源(5V 到 15V), 以保证更换电源模块时, 扩展单元运行不中断。
连接端子 X1	上部连接端子 (输入) 连接上一个接口模块
连接端子 X2	下部连接端子 (输出) 连接下一个接口模块或终端器

## 2. 2 IM460-1/IM461-1 扩展模式

### IM460-1:

- 6ES7460-1BA00-0AB0 (已停产), 发送接口模块, 扩展 2 个单元, 电缆最长 1.5 米。  
6ES7460-1BA01-0AB0, 发送接口模块, 扩展 2 个单元, 电缆最长 1.5 米。
- 扩展机架无需电源模块, 传输 P 总线。当使用诊断功能、硬件中断、FM、CP 模块时, 请选择其它扩展模式。

### IM461-1:

- 6ES7461-1BA00-0AA0 (已停产), 接收接口模块。
- 6ES7461-1BA01-0AA0, 接收接口模块。
- 终端电阻: 6ES7461-1BA00-7AA0 (用于 6ES7461-1BA00-0AA0)
- 连接电缆: 468-3

模块面板图:

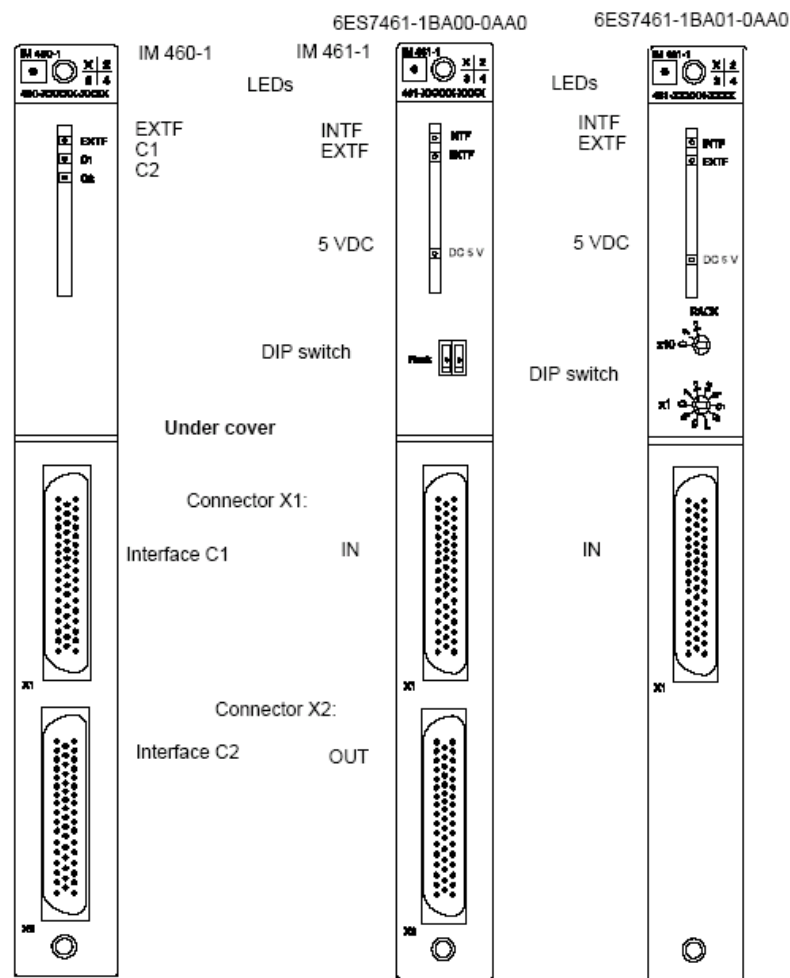


图 2-4 S7-400IM 接口模块 460/1-1 面板图

发送模块指示灯与状态:

EXTf LED (红灯)	当 C1 或 C2 所连接扩展故障时 (没插终端电阻或电缆断)
C1 灯 (绿灯)	扩展 C1 运行正常(连接端子 X1)
C1 灯 (绿灯闪)	有没有初始化的模块
C2 灯 (绿灯)	扩展 C2 运行正常(连接端子 X2)
C2 灯 (绿灯闪)	有没有初始化的模块
连接端子 X1 和 X2	连接线 1 和线 2 的连接端子 (出) X1=上部连接端子、X2=下部连接端子

接收模块指示灯与状态:

INTF LED (红灯)	当设置大于 21 或等于 0 的单元号、在电压低的情况下改变了单元号，红灯亮
EXTF LED (红灯)	外部故障时（电缆故障或模块没有初始化或中央单元断电）
5VDC (绿灯)	扩展单元电源正常
DIP 开关	设置扩展单元号
连接端子 X1	上部连接端子（输入）连接上一个接口模块
连接端子 X2	下部连接端子，旧模块（6ES7461-1BA00-0AA0）连接终端器（6ES7461-1BA00-7AA0）；新模块（6ES7461-1BA01-0AA0）已集成终端器，无此端子

## 2. 3 IM460-3/IM461-3 扩展模式

### IM460-3:

- 6ES7460-3AA00-0AB0（已停产），发送接口模块，扩展 8 个单元，最远达 102 米。
- 6ES7460-3AA01-0AB0，发送接口模块，扩展 8 个单元，最远达 102 米。
- 扩展机架需插电源模块，传输 P 总线、C 总线。

### IM461-3:

- 6ES7461-3AA00-0AA0（已停产），接收接口模块。
- 6ES7461-3AA01-0AA0，接收接口模块。
- 终端电阻：6ES7461-3AA00-7AA0
- 连接电缆：468-1

模块面板图：

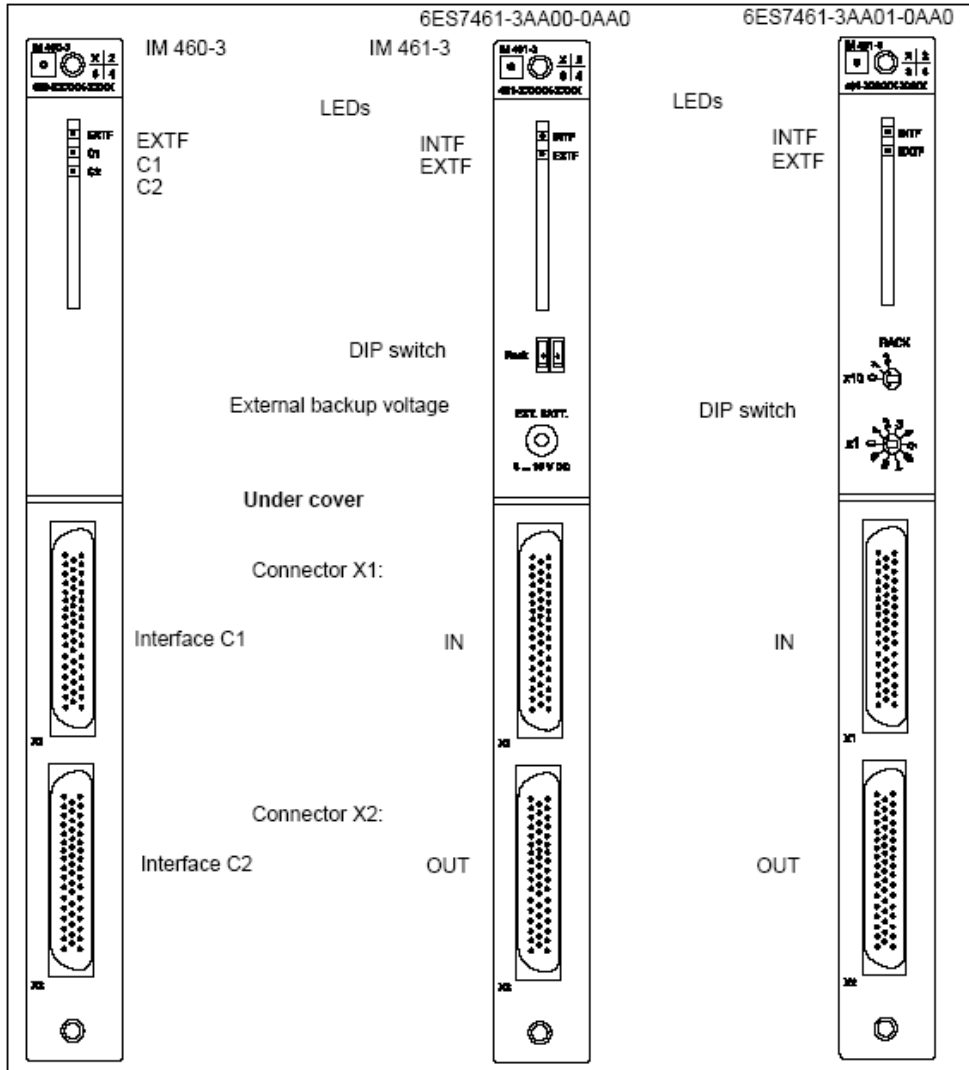


图 2-5 S7-400IM 接口模块 460/1-3 面板图

发送模块指示灯与状态:

EXTF LED (红灯)	当 C1 或 C2 所连接扩展故障时 (没插终端电阻或电缆断)
C1 灯 (绿灯)	扩展 C1(通过连接端子 X1)运行正常
C1 灯 (绿灯闪)	C1 上有扩展单元没有准备好 •电源模块没上电 或 •模块没有初始化
C2 灯 (绿灯)	扩展 C2(通过连接端子 X2)运行正常
C2 灯 (绿灯闪)	C2 上有扩展单元没有准备好 •电源模块没上电 或 •模块没有初始化

接收模块指示灯与状态:

INTF LED (红灯)	当设置大于 21 或等于 0 的单元号、在电压低的情况下改变了单元号, 红灯亮
EXTF LED (红灯)	外部故障时 (电缆故障或模块没有初始化或中央单元断电)
DIP 开关	设置扩展单元号
EX.BATT 外部备有电源插座	在 IM461-3 (6ES7461-3AA00-0AA0) 上可连接备用电源 (5V 到 15V) 以保证更换扩展单元电源模块时运行不中断。
连接端子 X1	上部连接端子 (输入) 连接上一个接口模块
连接端子 X2	下部连接端子, 连接下一个接口模块或终端器

## 2. 4 IM460-4/IM461-4 扩展模式 (已停产)

IM460-4:

- 6ES7460-4AA01-0AB0, 发送接口模块, 扩展 8 单元, 最远达 605 米。
- 扩展机架需插电源模块, 传输 P 总线。

IM461-4:

- 6ES7461-4AA01-0AA0, 接收接口模块。

- 终端电阻：6ES7461-4AA00-7AA0
- 连接电缆：468-1

模块面板图：

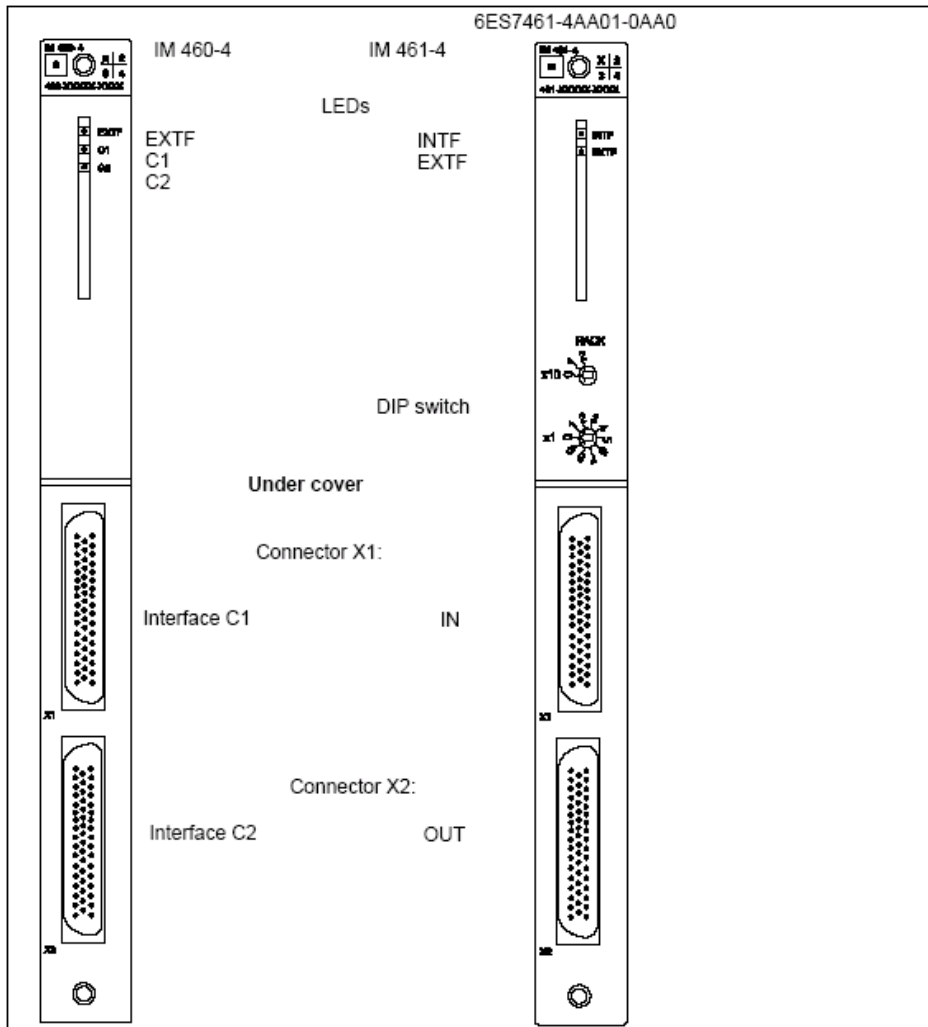


图 2-6 S7-400IM 接口模块 460/1-4 面板图

发送模块指示灯与状态：



EXTF LED (红灯)	当 C1 或 C2 所连接扩展故障时 (没插终端电阻或电缆断)
C1 灯 (绿灯)	扩展 C1(通过连接端子 X1)运行正常
C1 灯 (绿灯闪)	C1 上有扩展单元没有准备好 •电源模块没上电 或 •模块没有初始化
C2 灯 (绿灯)	扩展 C2(通过连接端子 X2)运行正常
C2 灯 (绿灯闪)	C2 上有扩展单元没有准备好 •电源模块没上电 或 •模块没有初始化

接收模块指示灯与状态:

INTF LED (红灯)	当设置大于 21 或等于 0 的单元号、在电压低的情况下改变了单元号, 红灯亮
EXTF LED (红灯)	外部故障时 (电缆故障或模块没有初始化或中央单元断电)
DIP 开关	设置扩展单元号
连接端子 X1	上部连接端子 (输入) 连接上一个接口模块
连接端子 X2	下部连接端子, 连接下一个接口模块或终端器

下列 CPU 不能使用 IM460-4 和 IM461-4 扩展模块:

- 6ES7412-1XF00-0AB0
- 6ES7413-1XG00-0AB0
- 6ES7413-2XG00-0AB0
- 6ES7414-1XG00-0AB0
- 6ES7414-2XG00-0AB0
- 6ES7416-1XJ00-0AB0

## 2. 5 用于连接 S5 模块的接口模块

### IM463-2:

- 发送接口模块，装在 S7-400 中央机架，扩展 8 个 S5 单元，传输距离最远 600 米。
- 订货号：6ES7463-2AA00-0AA0
- 扩展机架需电源，传输 P 总线。

### IM314:

- 接收接口模块，装在 S5 扩展机架，可连接的机架有：

EU183U

EU185U

EU186U

ER701-2

ER701-3

- 终端电阻：6ES5760-1AA11
- 721 电缆。

如果只是集中扩展，可使用以下接口模块：

### IM300:

6ES5 300-5CA11

6ES5 300-3AB11

6ES5 300-5LB11

### IM306:

6ES5 306-7LA11

接 S5 智能模板，使用 S5 适配器（S5 ADAPTER）：

6ES7 470-0AA00-0AA0

### 3. 组态

#### S7-300:

硬件组态时发送接口模块和接收接口模块都插 3 槽，模块插入即建立连接，组态下载 CPU 运行后模块就可以工作。见前边 1.4 部分。

#### S7-400:

中央机架最多 6 个发送 IM，但能发送 5V 电压的发送 IM（如 IM460-1）最多 2 个，无槽号限制（除电源槽位外）。

扩展单元上接收 IM 插 18 槽（UR1、ER1）或 9 槽（UR2、ER2）。双击发送 IM，通过 Connection 中的 Connect 将 EU 连接到 C1 或 C2。接好电缆，上电，下载硬件组态即可。

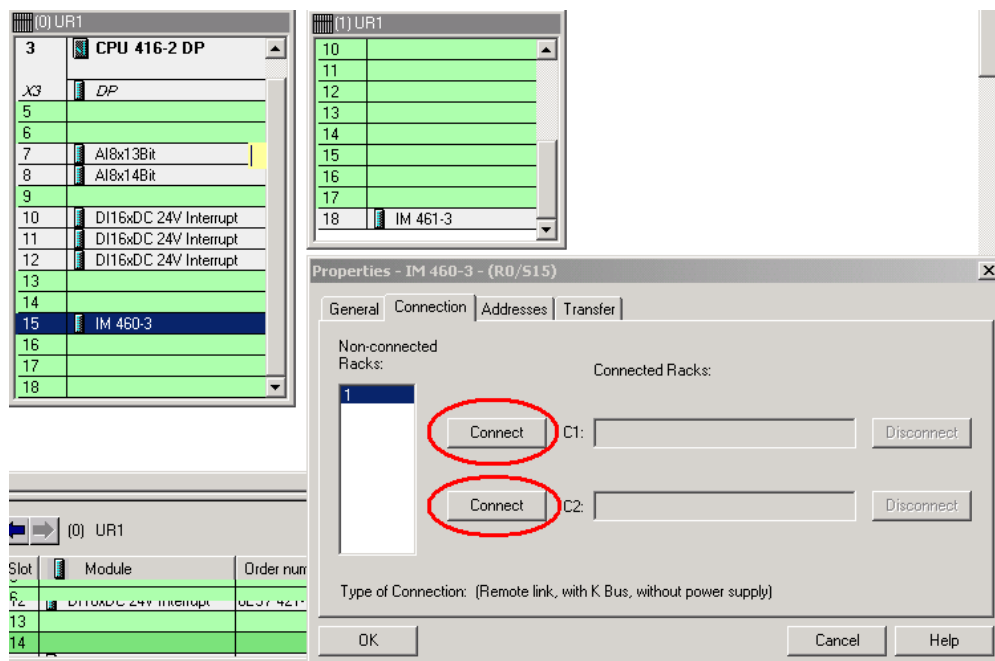


图 3-1 S7-400 扩展机架的连接