

# 1. jtag

参考协议 IEEE 1149.1-2013

协议	文件
1149.1	<a href="#">ieee_std_1149.1-2013_.pdf</a>
1149.6	<a href="#">ieee_std_1149.6-2015.pdf</a>
1149.10	<a href="#">eetop.cn_ieee_1149.10-2017.pdf</a>

以下现款都是可以解析icl, pdl都是第三方工具

- [jtag debugger tool](#) -- 商业工具
- [NEBULA](#) -- 需要注册，免费下载使用。

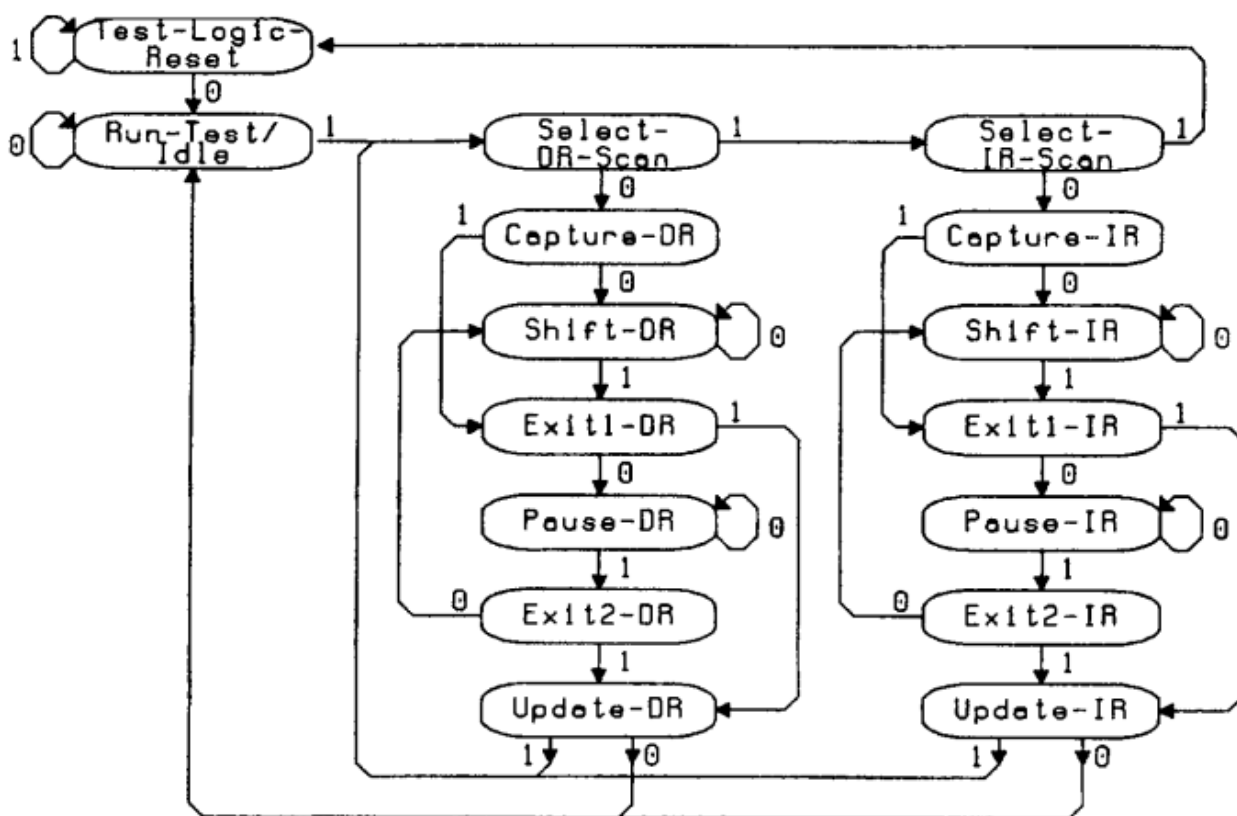
capture, shift 都发生在TCK上升沿做动作，update是在状态的TCK下降沿做动作，将shift register内容锁存。

JTAG状态机转换是发生在TCK的上升沿。

TMS & TDI & TDO是在TCK下降沿输出，在TCK上升沿采样。对于设备来说,TDI是输入，TDO是输出；对于JTAG调试器来说则是反的。

jtag rotate技术：就是让tdi --> tdr --> tdo，然后tdo的数据直接返回给tdi，这样转一圈，可以观测TDR数据，并且也不会伤害tdr的数据，一般就用于TDR观测。

## 2. jtag fsm

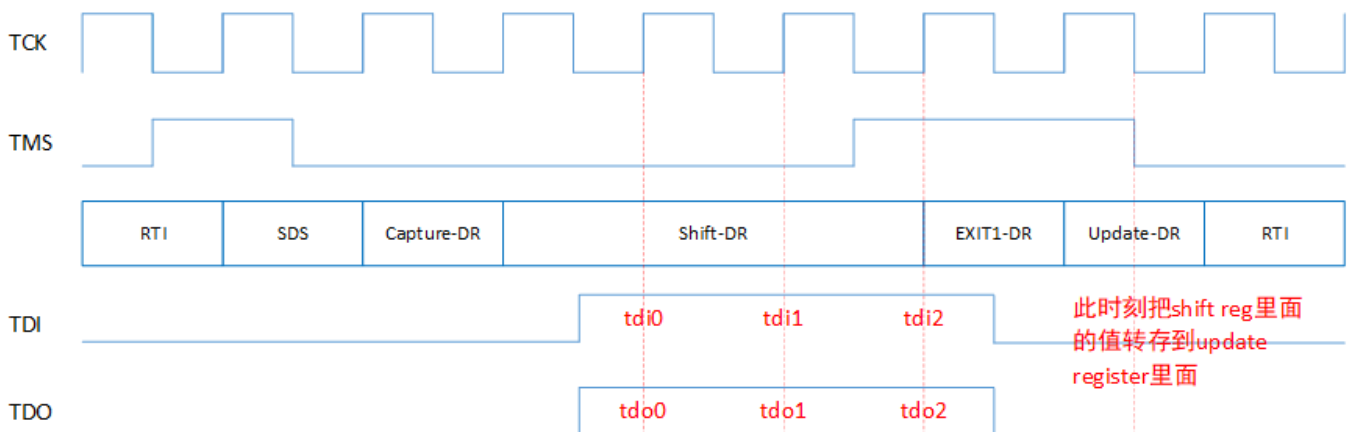


- TDI 只会在 shift 状态下用 TCK 上升沿采样数据
- TDO 是在 TCK 下降沿驱动输出
- TDO 只会在 shift-IR 或 shift-DR 状态时驱动输出，其它状态都是保持高阻态
- TMS 也是用 TCK 上升沿采样，以判断 JTAG FSM 到哪个状态
- 内部实现可以在 capture 或 shift 状态下（TCK 上升沿采到），改变 tdo\_reg 的值，然后固定使用 TCK 负沿把这个 tdo\_reg 打到 TDO 线上去
- 当 TCK 上升沿采样到是 capture 状态时，采 capture 值 load 到 shift\_reg 里，同时此时 shift\_reg[0] 用 TCK 负沿将 capture 值的第 0 bit 打到 TDO 线上去
- 在 shift 状态采样到的第 0 bit 个 TDO 值，就是 capture 值的第 0 bit
- shift\_reg 值在 TCK 采样到是 update 状态时，将值送到 update\_reg 里，此值是最终反应 jtag update 得到的值

**Table 6-2—Test logic operation in each controller state**

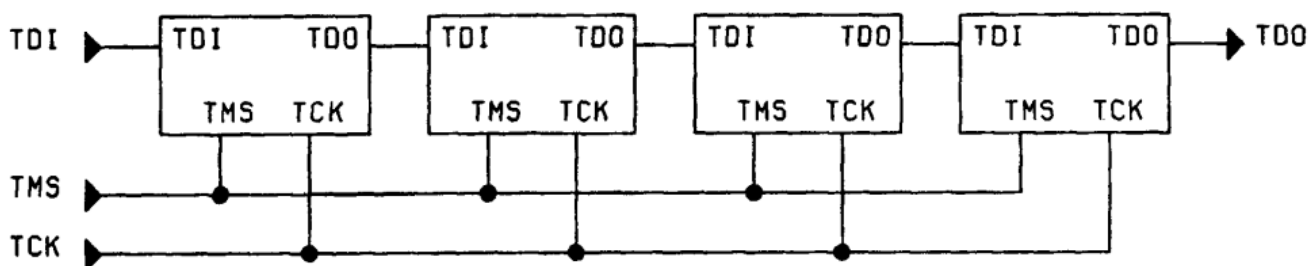
<b>Controller State</b>	<b>Register Selected to Drive TDO</b>	<b>TDO Driver</b>
<i>Test-Logic-Reset</i>	Undefined	Inactive
<i>Run-Test/Idle</i>	Undefined	Inactive
<i>Select-DR-Scan</i>	Undefined	Inactive
<i>Select-IR-Scan</i>	Undefined	Inactive
<i>Capture-IR</i>	Undefined	Inactive
<i>Shift-IR</i>	Instruction	Active
<i>Exit1-IR</i>	Undefined	Inactive
<i>Pause-IR</i>	Undefined	Inactive
<i>Exit2-IR</i>	Undefined	Inactive
<i>Update-IR</i>	Undefined	Inactive
<i>Capture-DR</i>	Undefined	Inactive
<i>Shift-DR</i>	Test data	Active
<i>Exit1-DR</i>	Undefined	Inactive
<i>Pause-DR</i>	Undefined	Inactive
<i>Exit2-DR</i>	Undefined	Inactive
<i>Update-DR</i>	Undefined	Inactive

### 3. jtag waveform

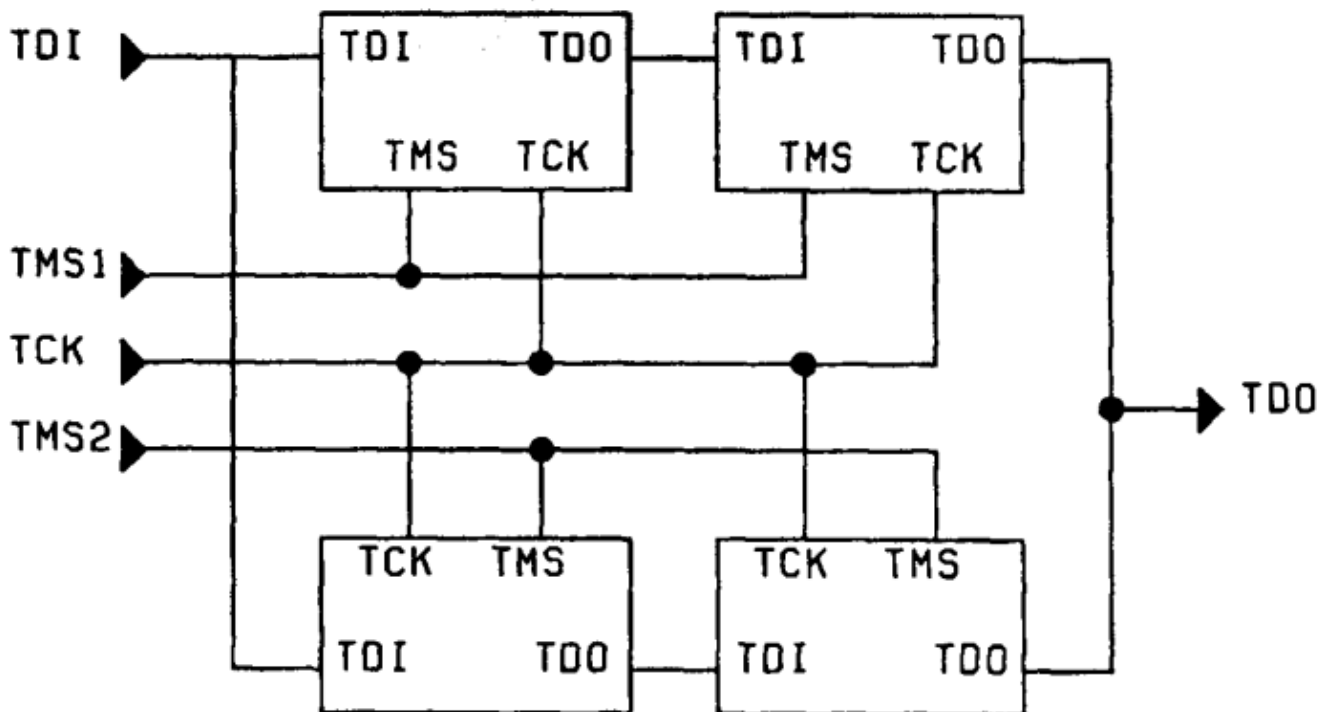


### 4. jtag connect

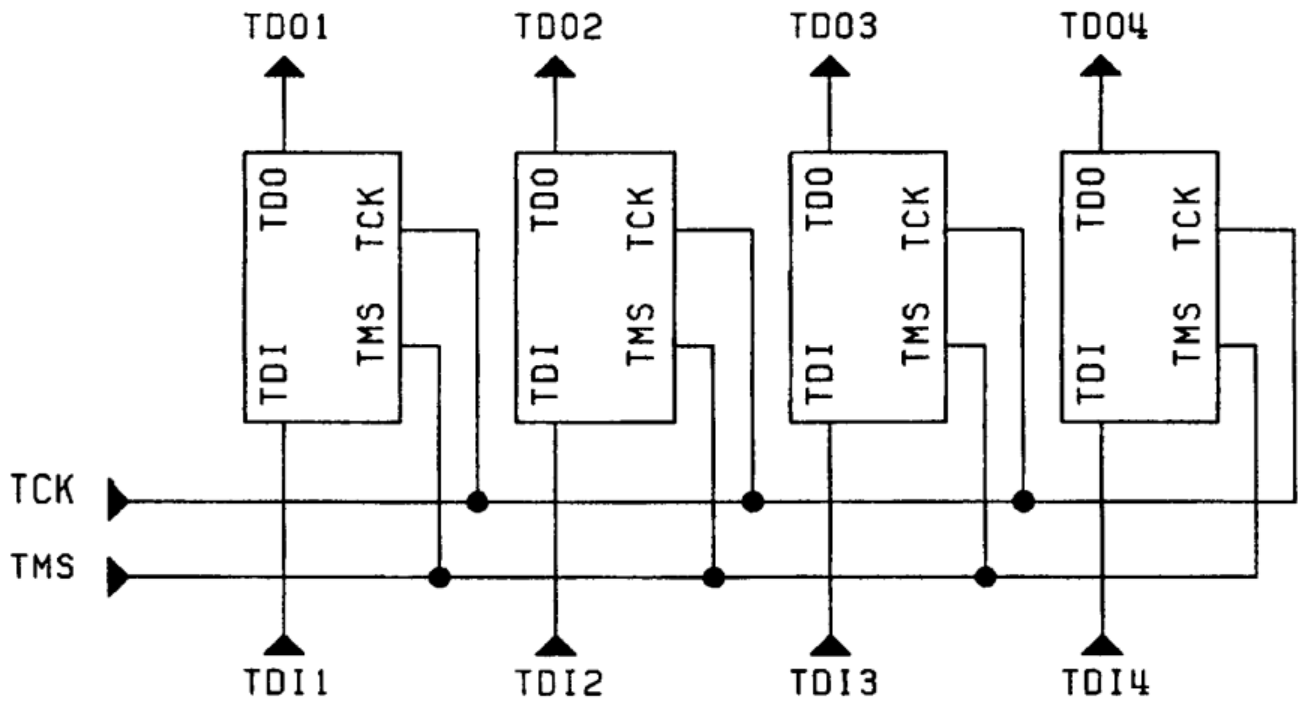
### 4.1 菊花链



### 4.2 TDO并接 TMS分开接



### 4.3 TDI TDO 多路



### 4.4 3DIC PTAP/STAP

