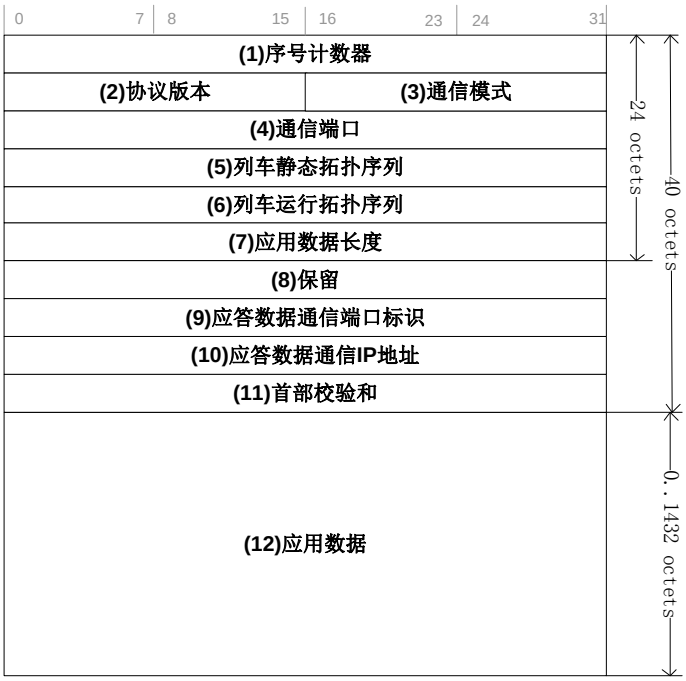
1. TRDP 格式说明

需要使用 TRDP 进行通信的设备，必须支持符合 IEC61375-2-3 规范的 TRDP 协议。TRDP 使用了 UDP 的 17224 端口，其他应用层协议禁止使用这些端口。

TRDP 过程数据报文格式如下图。



TRDP 过程数据报文格式

（1）序号计数器：报文的序号，每发送一个报文，计数器加一。

（2）协议版本：报文协议的版本号。固定为 0x0100。

（3）通信模式：推模式标识，固定为 0x5064。

（4）通信端口：通信端口号。

（5）列车静态拓扑序列：用于标识静态网络拓扑的序列，随列车网络组成不同而改变，编组内通信为 0，跨编组通信时为当前网络的 etbTopoCnt。

（6）列车运行拓扑序列：用于标识运行状态下网络拓扑的序列，随列车运行方向不同而改变。编组内通信为 0，跨编组通信时为当前网络的 opTrnTopoCnt

（7）应用数据长度：实际应用数据的长度，不包括报文首部，也不包括末尾添 0 补充至 4 字节整数倍的数据长度。

（8）保留：保留字段，用于后续扩展，目前固定为 0。

（9）应答数据通信端口标识：推模式下固定为 0。

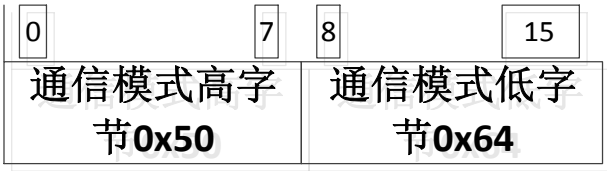
（10）应答数据通信 IP 地址：推模式下固定为 0。

（11）首部校验和：过程数据报文首部校验和，计算方法参照附录 A。

（12）应用数据：（0-1432 字节）实际填充的应用数据，必须是 4 字节的整数倍，如果不是 4 字节的整数倍，末尾添 0 补充至 4 字节的整数倍。

注：以太网规定网络字节序采用大端模式，故所有 32bit 和 16bit 的数据都采用大端模式传输，例如序号计数器如果为 0x11223344，则发送到网络上的数据为

通信模式固定为 0x5064，发送到网络上的数据为



附录 A　CRC 计算

```
/* The FCS-32 generator polynomial:
* x**0 + x**1 + x**2 + x**4 + x**5 + x**7 + x**8 + x**10 + x**11 +
* x**12 + x**16 + x**22 + x**23 + x**26 + x**32.
*/
static const UINSIGNED32 fcstab[256] =
{
    0x00000000, 0x77073096, 0xee0e612c, 0x990951ba,
    0x076dc419, 0x706af48f, 0xe963a535, 0x9e6495a3,
    0x0edb8832, 0x79dcb8a4, 0xe0d5e91e, 0x97d2d988,
    0x09b64c2b, 0x7eb17cbd, 0xe7b82d07, 0x90bf1d91,
    0x1db71064, 0x6ab020f2, 0xf3b97148, 0x84be41de,
    0x1adad47d, 0x6ddde4eb, 0xf4d4b551, 0x83d385c7,
    0x136c9856, 0x646ba8c0, 0xfd62f97a, 0x8a65c9ec,
    0x14015c4f, 0x63066cd9, 0xfa0f3d63, 0x8d080df5,
    0x3b6e20c8, 0x4c69105e, 0xd56041e4, 0xa2677172,
    0x3c03e4d1, 0x4b04d447, 0xd20d85fd, 0xa50ab56b,
    0x35b5a8fa, 0x42b2986c, 0xdbbbc9d6, 0xacbcf940,
    0x32d86ce3, 0x45df5c75, 0xdcd60dcf, 0xabd13d59,
    0x26d930ac, 0x51de003a, 0xc8d75180, 0xbfd06116,
    0x21b4f4b5, 0x56b3c423, 0xcfba9599, 0xb8bda50f,
    0x2802b89e, 0x5f058808, 0xc60cd9b2, 0xb10be924,
    0x2f6f7c87, 0x58684c11, 0xc1611dab, 0xb6662d3d,
    0x76dc4190, 0x01db7106, 0x98d220bc, 0xefd5102a,
    0x71b18589, 0x06b6b51f, 0x9fbfe4a5, 0xe8b8d433,
    0x7807c9a2, 0x0f00f934, 0x9609a88e, 0xe10e9818,
    0x7f6a0dbb, 0x086d3d2d, 0x91646c97, 0xe6635c01,
    0x6b6b51f4, 0x1c6c6162, 0x856530d8, 0xf262004e,
    0x6c0695ed, 0x1b01a57b, 0x8208f4c1, 0xf50fc457,
    0x65b0d9c6, 0x12b7e950, 0x8bbeb8ea, 0xfcb9887c,
    0x62dd1ddf, 0x15da2d49, 0x8cd37cf3, 0xfbd44c65,
    0x4db26158, 0x3ab551ce, 0xa3bc0074, 0xd4bb30e2,
    0x4adfa541, 0x3dd895d7, 0xa4d1c46d, 0xd3d6f4fb,
    0x4369e96a, 0x346ed9fc, 0xad678846, 0xda60b8d0,
    0x44042d73, 0x33031de5, 0xaa0a4c5f, 0xdd0d7cc9,
    0x5005713c, 0x270241aa, 0xbe0b1010, 0xc90c2086,
    0x5768b525, 0x206f85b3, 0xb966d409, 0xce61e49f,
    0x5edef90e, 0x29d9c998, 0xb0d09822, 0xc7d7a8b4,
    0x59b33d17, 0x2eb40d81, 0xb7bd5c3b, 0xc0ba6cad,
    0xedb88320, 0x9abfb3b6, 0x03b6e20c, 0x74b1d29a,
    0xead54739, 0x9dd277af, 0x04db2615, 0x73dc1683,
    0xe3630b12, 0x94643b84, 0x0d6d6a3e, 0x7a6a5aa8,
    0xe40ecf0b, 0x9309ff9d, 0x0a00ae27, 0x7d079eb1,
```

```
    0xf00f9344, 0x8708a3d2, 0x1e01f268, 0x6906c2fe,
    0xf762575d, 0x806567cb, 0x196c3671, 0x6e6b06e7,
    0xfed41b76, 0x89d32be0, 0x10da7a5a, 0x67dd4acc,
    0xf9b9df6f, 0x8ebeeff9, 0x17b7be43, 0x60b08ed5,
    0xd6d6a3e8, 0xa1d1937e, 0x38d8c2c4, 0x4fdff252,
    0xd1bb67f1, 0xa6bc5767, 0x3fb506dd, 0x48b2364b,
    0xd80d2bda, 0xaf0a1b4c, 0x36034af6, 0x41047a60,
    0xdf60efc3, 0xa867df55, 0x316e8eef, 0x4669be79,
    0xcb61b38c, 0xbc66831a, 0x256fd2a0, 0x5268e236,
    0xcc0c7795, 0xbb0b4703, 0x220216b9, 0x5505262f,
    0xc5ba3bbe, 0xb2bd0b28, 0x2bb45a92, 0x5cb36a04,
    0xc2d7ffa7, 0xb5d0cf31, 0x2cd99e8b, 0x5bdeae1d,
    0x9b64c2b0, 0xec63f226, 0x756aa39c, 0x026d930a,
    0x9c0906a9, 0xeb0e363f, 0x72076785, 0x05005713,
    0x95bf4a82, 0xe2b87a14, 0x7bb12bae, 0x0cb61b38,
    0x92d28e9b, 0xe5d5be0d, 0x7cdcefb7, 0x0bdbdf21,
    0x86d3d2d4, 0xf1d4e242, 0x68ddb3f8, 0x1fda836e,
    0x81be16cd, 0xf6b9265b, 0x6fb077e1, 0x18b74777,
    0x88085ae6, 0xff0f6a70, 0x66063bca, 0x11010b5c,
    0x8f659eff, 0xf862ae69, 0x616bffd3, 0x166ccf45,
    0xa00ae278, 0xd70dd2ee, 0x4e048354, 0x3903b3c2,
    0xa7672661, 0xd06016f7, 0x4969474d, 0x3e6e77db,
    0xaed16a4a, 0xd9d65adc, 0x40df0b66, 0x37d83bf0,
    0xa9bcae53, 0xdebb9ec5, 0x47b2cf7f, 0x30b5ffe9,
    0xbdbdf21c, 0xcabac28a, 0x53b39330, 0x24b4a3a6,
    0xbad03605, 0xcdd70693, 0x54de5729, 0x23d967bf,
    0xb3667a2e, 0xc4614ab8, 0x5d681b02, 0x2a6f2b94,
    0xb40bbe37, 0xc30c8ea1, 0x5a05df1b, 0x2d02ef8d
};


/**********************************************************************************
* GLOBAL FUNCTION DEFINITIONS
*/
/**
* @internal
* Computes and returns a 32-bit FCS.
*
* @param buf Input buffer
* @param len Length of input buffer
* @param fcs Initial (seed) value for the FCS calculation
*
* @return Computed fcs value
*/
```

```
static UNSIGNED32 fcs32(const UNSIGNED8 buf[], UNSIGNED32 len)
{
   UNSIGNED32 i, fcs;
   fcs = 0xFFFFFFFF;
   for (i=0; i ＜ len; i++)
   {
         fcs = (fcs ＞＞ 8)^fcstab[(fcs ^ buf[i]) & 0xff];
   }
   return (fcs ^ 0xffffffff);
}
```

头部 FCS 添加至头部末尾，以小端存储添加。