

一、外检测检测要求

1. 宏观检测各项内容的具体要求：

1) 管道位置及走向检测，要求利用 PCMx/DM 管道外检测设备对管道进行测量和定位，采用精度为厘米级别的 RTK 进行定位测量，在管线上方应以 ≤ 30 米为间距测量管道，同时记录 PCMx/DM 接收机上的 128HZ 电流（稳定值）、管中埋深和敷设环境。

管道位置及走向检测时，要求所采集的坐标（CGCS2000 和 WGS84）形成汇总表，管线图上点位要注明埋设，阴保桩桩号，阀井等数据，并在奥维地图上生成轨迹和管道标识等特征位置地图。

在统计管道埋深不足时，要求在埋深不足管段起止位置采用精度为厘米级别的 RTK 进行定位，并记录埋深不足的长度和管顶最浅埋深；同时绘制管线管顶埋深-检测距离曲线图。

2) 管道线路标识检查，包括场站、阀井、测试桩、排流器、标志桩、转角桩、穿越桩和警示牌等，同时采用精度为厘米级别的 RTK 进行定位测量，同时记录 PCMx/DM 接收机上的 128HZ 电流（稳定值）、管中埋深和敷设环境。

在管道线路标识检查时，要求记录管道标识功能、编号、桩体外观完好性和偏移距离等情况。

3) 管道穿跨越检查，在管线穿跨越位置（高速公路、铁路、柏油路、水泥路、河流、水渠、池塘等）前后采用精度为厘米级别的 RTK 进行定位测量，同时记录 PCMx/DM 接收机上的 128HZ 电流（稳定值）、管中埋深和敷设环境。

在管道穿跨越检测时，在穿跨越位置为有名道路、高速公路，铁路和河流等，需要记录其名字，同时将穿跨越段起止位置的电流值进行记录，并完成防腐层级别的评定。同时对跨越管段存在绝缘接头的位置，利用 PCMx/DM 管道外检测设备对绝缘接头两侧测量电流值，并判断绝缘接头的绝缘性能。

4) 干扰源调查，对与管道交叉或并行的第三方输油气、高铁和高压输电线路等干扰源的起始位置采用精度为厘米级别的 RTK 进行定位测量，同时记录 PCMx/DM 接收机上的 128HZ 电流（稳定值）、管中埋深和敷设环境。

在干扰源调查时，详细记录干扰源名称，交叉的角度，并行距离和高压线等级。

5) 土壤腐蚀性检测,要求在每条管道测试桩和排流桩处,利用 ZC-8 土壤电阻测试仪测量土壤电阻,并计算土壤电阻率,分析土壤腐蚀性的等级。

2. 外防腐层完整性检测内容的具体要求:

外防腐层缺陷点和直埋牺牲阳极定位,利用交流电位梯度法 (ACVG),在管道上方 A 字架检测间距 ≤ 3 米,进行外防腐层缺陷点和直埋牺牲阳极定位;若检测出外防腐层缺陷点或直埋牺牲阳极,采用精度为厘米级别的 RTK 进行定位测量,同时记录 PCMx/DM 接收机上的 128HZ 电流(稳定值)、管中埋深、敷设环境和定位位置偏离管中的距离,并对定位位置进行分析判断,是外防腐层缺陷点还是直埋牺牲阳极;分析外防腐层缺陷点密度和外防腐层等级。

3. 线路牺牲阳极有效性评价内容的具体要求:

大部分管道全部采用牺牲阳极进行保护,要求在测试桩处判断出管道测试线、牺牲阳极种类、数量和所在位置;通过测量牺牲阳极与管道连接时的闭路电位、交流电压和阳极输出电流;牺牲阳极与管道断开时,管道的开路电位和交流电压,牺牲阳极的开路电位、交流电压和阳极接地电阻;同时应用试片断电法记录 24 小时牺牲阳极和管道连接时闭路电位数据,区分管道在地铁运行和停运时段直流杂散电流对管道和牺牲阳极闭路电位的影响,进而准确有效的评价牺牲阳极的有效性。

4. 强制电流阴保系统检测与评价内容的具体要求:

部分管线为强制电流阴极保护,检测时,对恒电位仪的设备显示(控制电流、输出电流、输出电压、参比点位)、测量实际数值(控制电流、输出电流、输出电压、参比电位)、进行记录,长效参比电极相对于便携式参比电极的差值和深井阳极电阻值。

对存在强制电流阴极保护的管线,全线需要进行 CIPS+DCVG 检测。

5. 直流杂散电流干扰检测与评价内容的具体要求:

对存在牺牲阳极保护的天然气管道,在测试处采用试片断电法记录 24 小时牺牲阳极和管道连接时闭路电位和试片极化电位,为了了解管道在地铁运行和停运时段直流杂散电流对管道直流电位的影响,同时了解管道在测试时间段是否达到有效的保护。

6. 交流杂散电流干扰检测与评价内容的具体要求：

要求在测试桩处进行 24 小时交流杂散电流监测，对每处测试桩采集的管道交流干扰电压和流经试片的交流电流密度的数据曲线，并对交流干扰的强弱进行评价

7. 排流器检测与评价内容的具体要求：

要求在管道测试线与交流排流器接通时，测量管道电位和交流电压，排流地床电位和交流电压，交流排流量；在管道测试线与交流排流器断开时，测量管道电位和交流电压，排流地床电位和交流电压，排流地床接地电阻；根据检测时据，判断排流器的排流效果和排流地床的接地材料。

8. 区域牺牲阳极有效性评价内容的具体要求：

区域管道全部采用牺牲阳极进行保护，要求在测试桩处判断出管道测试线、牺牲阳极种类、数量和所在位置；通过测量牺牲阳极与管道连接时的闭路电位、交流电压和阳极输出电流；牺牲阳极与管道断开时，管道的开路电位和交流电压，牺牲阳极的开路电位、交流电压和阳极接地电阻；进而准确有效的评价牺牲阳极的有效性。

9. 绝缘接头的绝缘性能评价内容的具体要求：

要求对所有场站和阀井存在绝缘接头的位置，进行绝缘性能有效性的分析和评价。

10. 管道外防腐检测项目报告内容的具体要求：

要求出具一份检测报告，并提供所有真实的检测数据。

做好以国家 2000 底图的管线图纸的绘制工作，要求可以和内检测段做数据对齐的配合工作。（按内检测公司要求的出示检测数据以便比对，确定要内检起点终点以便检测单位对应实施。）

二、参照标准

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》
- 2) 《中华人民共和国特种设备安全法》
- 3) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》
- 4) TSG D7003-2022 《压力管道定期检验规则-长输管道》

- 5) GB 32167-2015 《油气输送管道完整性管理规范》
- 6) GB 50251-2015 《输气管道工程设计规范》
- 7) GB/T 19285-2014 《埋地钢质管道腐蚀防护工程检验》
- 8) GB/T 27512-2011 《埋地钢质管道风险评估方法》
- 9) GB/T 21448-2017 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》
- 10) GB/T 30582-2014 《基于风险的埋地钢质管道外损伤检验与评价》
- 11) GB/T 50698-2011 《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》
- 12) SY/T 0087.1-2018 《钢质管道及储罐腐蚀评价标准 第1部分：埋地钢质管道外腐蚀直接评价》
- 13) SY/T 0087.6-2021 《钢质管道及储罐腐蚀评价标准 第6部分：埋地钢质管道交流干扰腐蚀评价》
- 14) SY/T 6151-2022 《钢质管道管体腐蚀损伤评价方法》
- 15) SY/T 6996-2014 《钢质油气管道凹陷评价方法》
- 16) Q/GGW 03001.1—2022 《油气储运资产完整性管理规范 第1部分：通用要求》
- 17) Q/GGW 03001.2—2022 《油气储运资产完整性管理规范 第2部分：管道线路》

三、管线信息

序号	管线名称	管道总长度 (km)	管道壁厚 (mm)	管径	管道材质	设计压力 (Mpa)
1	(西湖头三通至 华舍阀室段)	11.8	11.9 (直埋) 12.7 (穿越)	Φ508	钢管 L415	4.0

2	(华舍阀室至钱清调压站段)	4.06	11.9	Φ508	钢管 L415	4.0
总共 15.86 公里						